

OTOMOTİV GÖVDE ONARIM DERSİ ÖZET NOTU

HAZIRLAYAN

MEHMET KÜÇÜKDAĞ

İÇİNDEKİLER

1. YÜZEY VE MASTİK TEMİZLİĞİ	3
1.1. Zımparalar	3
1.1.1. Tanımı	3
1.1.2. Yapısı	3
1.1.3. Çeşitleri	3
1.2. Kompresörler	6
1.2.1. Tanımı	6
1.2.2. Yapısı	7
1.2.3. Çalışması	7
1.2.4. Bakımı	8
1.3. Pnömatik Dairesel Zımpara Cihazı	8
1.3.1. Tanımı	8
1.3.2. Yapısı	9
1.3.3. Çalışması	9
1.3.4. Bakımı	9
1.4. Pnömatik Şeritli Zımpara Aleti	10
1.4.1. Tanımı	10
1.4.2. Yapısı	10
1.4.3. Çalışması	10
1.4.4. Bakımı	10
1.5. Pnömatik Metal Temizleme Aleti	10
1.5.1. Tanımı	10
1.5.2. Yapısı	11
1.5.3. Çalışması	11
1.5.4. Bakımı	12
1.6. Daire Tel Fırça	12
1.6.1. Tanımı	12
1.6.2. Yapısı	12
1.6.3. Bilenmesi	13
1.7. Kimyasal Yüzey Temizleyiciler	14
1.7.1. Tanımı	14
1.7.2. Çeşitleri	14
1.7.3. Uygulanması	14
1.8. Yüzeylerin Temizlenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar	15
2. PUNTALARI ÇÜRÜTME	15
2.1. Gövde yapısında Punta Kaynağının Kullanıldığı Yerler ve Puntaların Özellikleri	15
2.2. Punta Çürütme Cihazları	17

2.2.1. Tanımı -----	17
2.2.2. Yapısı-----	17
2.2.3. Çalışması -----	17
2.2.4. Bakımı -----	18
2.3. Punta Çürütme Frezesi -----	18
2.3.1. Tanımı -----	18
2.3.2. Yapısı-----	18
2.3.3. Uç Özellikleri -----	18
3. İNCE SACI PNÖMATİK KAROSERİ TESTERESİ İLE KESME -----	19
3.1. Pnömatik Karoseri Testeresi -----	19
3.1.1. Tanımı -----	19
3.1.2. Yapısı-----	19
3.1.3. Çalışması -----	19
3.1.4. Bakımı -----	20
3.2. Testere Uçları-----	20
3.2.1. Tanımı -----	20
3.2.2. Yapısı-----	20
3.2.3. Kullanıldığı Yerler -----	20
4. İNCE SACI PLAZMA KESİCİ İLE KESME -----	20
4.1. Plazma Kesme Cihazı -----	20
4.1.1. Tanımı -----	20
4.1.2. Yapısı-----	21
4.1.3. Çalışması -----	21
4.1.4. Bakımı -----	22
4.2. Plazma Kesme Cihazını Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar -----	22
5. BİRLEŞTİRİLMİŞ KALIN PANEL SACLARINI PNOMATİK KESKİ İLE KESME -----	23
5.1. Pnömatik Keski-----	23
5.1.1. Tanımı -----	23
5.1.2. Yapısı-----	23
5.1.3. Çalışması -----	23
5.1.4. Bakımı -----	24
5.2. Keski Uçları-----	24
5.2.1. Tanımı -----	24
5.2.2. Yapısı-----	24
5.2.3. Kullanıldığı Yerler -----	24
ÇALIŞMA SORULARI -----	26

1. YÜZEY VE MASTİK TEMİZLİĞİ

Araçlarda hasarlı bölgenin dayama çekiç, kaynak, punta ve çektirme yöntemleri ile onarılabilmesi için yüzeydeki boya, macun ve pasın temizlenerek saca kadar zımparalanması gerekmektedir. Bu işlemi hızlı, seri ve saca zarar vermeden yapabilmek için değişik metotlar, zımparalar ve zımparalama cihazları kullanılır.

1.1. Zımparalar

1.1.1. Tanımı

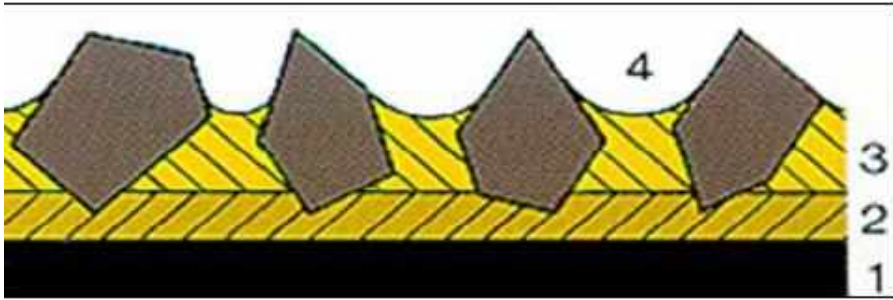
Yüzeyi düzeltme, tesviye etme, iz oluşturma ve çapak alma amacıyla kullanılan malzemelere **zımpara** denir. Zımparalar genel olarak özel bir kağıdın üzerine değişik boyutlardaki aşındırıcıların yapıştırılmasından meydana gelir ve bunların büyüklüklerine göre numaralandırılır (P80, P120, P180 gibi). Rakam büyüdükçe tane boyutu küçülür.

Zımparalar el, hava veya elektrikli bir aletle birlikte kullanılmaktadır. Eğer yüzey pürüzlülüğü çok hassas bir şekilde alınacaksa zımparalama el ile, yüzeyin pürüz değeri büyük ise havalı veya elektrikli bir alet yardımı ile yapılır. Havalı veya elektrikli aletlerle yapılan zımparalama işlemi zaman tasarrufu sağlar.

1.1.2. Yapısı

Zımparaların yapısı, özel bir kağıdın üzerine değişik büyüklüklerde metal kumların özel reçinelerle yapıştırılmasıyla oluşur. Kumun tane büyüklüğüne göre zımparalar numaralandırılır (P120, P800, P1200 gibi). Burada P harfi kumun tane büyüklüğünün standart olduğunu gösterir. Oto gövde ve boyacılığında P standartlı zımparalar kullanılır. P harfinin yanındaki numaralar ise, birim alandaki zımpara tanecik sayısını belirtir. Bu rakam büyüdükçe birim alana düşen tane sayısı artar ve dolayısıyla kum tanelerinin boyutları küçülür. Rakam küçükten büyüğe doğru gittikçe zımparanın hassasiyeti artar.

Şekilde, 1 numara zımpara kağıdı, 2 numara yapıştırıcı, 3 numara kum tanelerini yapıştıran mineral yapıştırıcı ve 4 numara kum tanecikleridir.



1.1.3. Çeşitleri

1.1.3.1. Kağıt Zımparalar

Özel kağıt üzerine yapıştırıcı ve reçineler ile tutturulan zımpara çeşididir. Aşındırıcı olarak silisyum ve kum tanecikleri kullanılır. Kağıt zımparalar kullanım amaçlarına göre değişik şekillerde yapılırlar. Makine ve el ile kullanılacak şekilde üretilirler. **Çeşitleri şunlardır;**

□ **Şerit zımparalar:** Şerit şeklinde bulunan kağıt zımparalar çeşitli aletlere takılarak kullanılırlar. Kullanılacak makinenin özelliğine göre değişik ebatlarda imal edilir. Büyük ebatlı makinelere uyum sağlaması için rulo halinde de üretilebilirler, istenen ebatta kesildikten sonra uçları birleştirilerek kullanılabilirler. Kum tanecik sayıları 20–400 arasında değişmektedir. Bu sebepten kaba talaş kaldırma işlerinde kullanılır.



□ **Daire zımparalar:** Bu zımparalar havalı ve elektrikli aletlere takılarak kullanılır. Makinanın alt tarafında özel tabanlığı mevcuttur ve daire zımpara bu tabana cırt cırtlı yapışma özelliğine sahiptir. Böylece kolaylıkla değiştirilir. Zımparanın tabanında kağıt veya bez tabaka bulunur. Oto boyacılığında macun tesviye ve polisaj işlerinde sıklıkla kullanılır.



□ **Kuru tabaka zımpara;** Zımpara kağıdı üzerindeki kum taneleri seyrekir. Kum olarak alüminyum oksit kullanılır ve daha yumuşak minerallere sahiptir ve bu yüzden daha sert yüzeylerde kullanılır. Alüminyum oksit yağa dayanıklıdır fakat suya dayanıklı değildir. Kum tane büyüklükleri 40-800 arasında değişmektedir.

□ **Yaş (su) tabaka zımpara;** Zımpara kağıdı üzerindeki kum taneleri sıktır ve silisyum karbürden yapılmıştır. Sert minerallere sahiptir ve yumuşak yüzeylere uygulanır. Kum tane büyüklükleri 80-2000 arasında değişmektedir. Su ile birlikte kullanıldıklarından, kesici tanecikler zor körelir; bu yüzden su zımparaların ömürleri uzun olur.



Su zımparalar; ağaç, çelik, plastik, cam gibi yumuşak demir dışı malzemelerin zımparalanmasında kullanılır. Oto boyacılığında sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle macunlu bölgenin istenen şekilde düzeltilmesi ve boyaya hazır hale getirilmesinde kullanılır.

Su zımparaları değişik şekil ve malzemelerden yapılmış takozlarla birlikte kullanılır. Takozlar; ağaç, plastik, sünger gibi malzemelerden yapılır.



1.1.3.2. Sünger Zımparalar

Sünger zımparalar çift flexlenmiş latex kağıdı ve özel kum yapısına sahip teknolojik bir üründür. Sünger zımparalar el ile zımparalama yapmak için kullanılır. Esnek bir yapıya sahip olduklarından köşe, kavis gibi zor yerlerde pratikçe kullanılabilirler. Ara tampon vazifesi gören sünger laminesi sayesinde, macun dolgu ve astarlı yüzeylerde çizik ve dalgalanma bırakılmadan zımparalama yapılabilir.

Sünger şeklinde olabildikleri gibi daha ince olan keçe veya yatık sünger şeklinde de üretilirler. Tane büyüklükleri 80-1500 arasında değişmektedir. Keçe sünger zımparaların tane büyüklükleri değişik renkli keçelerle belirtilir.

□ Kırmızı keçe; P500-600

□ Gri keçe kuru; P800

□ Gri keçe sulu; P100-1200



1.1.3.3. Mop Zımparalar

Mop zımparalar, yarı esnek koton bezi ve özel kum yapısı ile yüksek oranda talaş kaldırma performansı, uzun çalışma ömrü ve mükemmel yüzey kalitesi vermektedir. 20 mm' den 450 mm çapa kadar çeşitli ölçülerde üretilmektedir. Kullanım esnasında şeklini ve esnekliğini kaybetmez. Mop zımparalar yüksek devirle dönen havalı veya elektrikli el aletlerine takılarak kullanılır. Keçe veya kağıt esaslı, kum tane büyüklükleri 40-400 olarak üretilirler.



Metal göbekli, dolgu göbekli, saplı, silindirik, açılı ve kamalı olmak üzere birçok çeşidi vardır.

1.1.3.4. Flap Zımparalar

Flap disk zımparalar, yüzeylerde herhangi bir renk değişimi olmaksızın hızlı kesim, düşük yüzey ısısı, maksimum talaş kaldırma performansı, uzun çalışma ömrü ve mükemmel yüzey kalitesi gibi yüksek kalite standartlarında çalışan teknolojik zımparalardır. Değişik tipteki kum yapıları ile bütün alaşımlı, alaşımsız çelikler, paslanmaz çelikler, nikel, titanyum, demir ve demir dışı malzemelerin taşlanması için kullanılabılırler. Kum tane büyüklükleri 40-220 arasındadır. **Çeşitleri;**



- ☐ Alüminyum oksit flap zımparalar; metal ve ahşap için
- ☐ Zirkonyum flap zımparalar; paslanmaz yüzeyler için
- ☐ Silisyum karbür flap zımparalar; mermer, taş, mozaik yüzeyler için'dir.

1.1.3.5. Fiber Zımparalar

Flap zımpara teknolojisiyle aynı teknolojiye sahip yüksek performanslı zımparalardır. Fiber zımparalar daha hızlı kesme ve talaş kaldırmak için ısıya dayanıklı olarak yapılmışlardır. Kum tane büyüklükleri 40-220 arasındadır ve çapları 115-180 mm arasındadır. **Çeşitleri;**



- ☐ Alüminyum oksit flap zımparalar; metal ve ahşap için,
- ☐ Zirkonyum flap zımparalar; paslanmaz yüzeyler için,
- ☐ Silisyum karbür flap zımparalar; mermer, granit yüzeyler için dir.'

1.1.3.6. Yüzey Temizleme Zımparaları

Bu zımparalar kaynaklı, boyalı ve paslı yüzeylerin temizlenmesi gibi çeşitli amaçlarda, paslanmaz çelikler, standart ve alaşımlı çelikler, alüminyum, titanyum, demir dışı, plastik, ahşap gibi materyallerde kullanılmaktadır. Flap disk, kamalı ve saplı mop zımpara olarak çeşitli ebatlarda üretilmektedir.



1.2. Kompresörler

1.2.1. Tanımı

Oto gövde ve boya işletmelerinde zımpara aletleri ve panel düzeltme cihazlarının birçoğu hava ile çalışmaktadır. Bu cihazların ihtiyaç duydukları basınçlı havayı sağlayan makinelere kompresör denir.

Kompresörler, atmosferde bulunan havayı belirli bir basınca kadar sıkıştırıp depolayan makinelerdir.

1.2.2. Yapısı

Kompresörlerin yapısal özelliklerine göre kullanım yerleri farklıdır. Temelde pistonlu ve vidalı tip olmak üzere iki tip kompresör bulunmaktadır. Bunlardan en eskisi ve en yaygın olarak kullanılanı pistonlu tiptir.

Pistonlu tip kompresörlerin kapasitelerine ve şekillerine göre;

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|
| ☐ Tek etkili | ☐ Çift etkili | ☐ Elektrik motorlu | ☐ Benzin motorlu |
| ☐ Dizel motorlu | ☐ Yağlı tip | ☐ Yağ gerektirmeyen tip | |

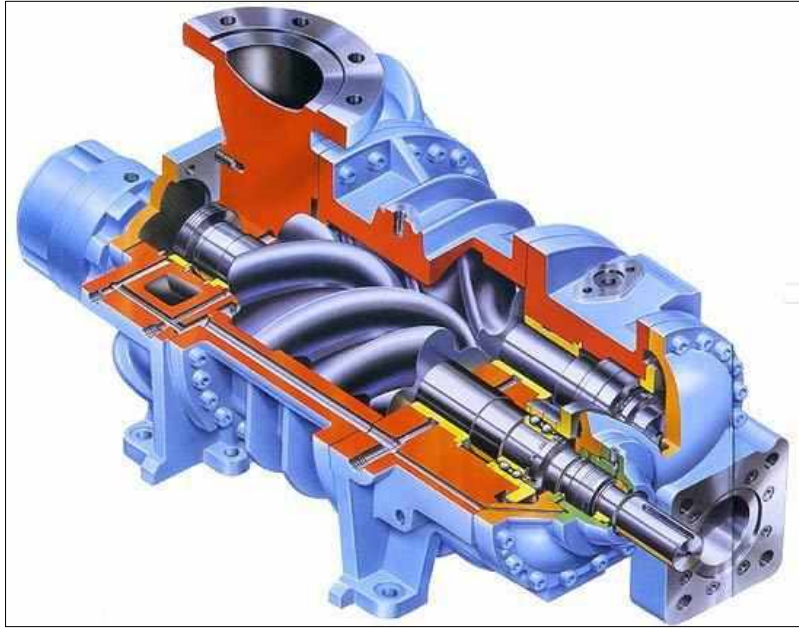


Vidalı tip kompresörlerin maliyetleri oldukça yüksektir, bu yüzden büyük işletmelerde tercih edilir. Bu kompresörler daha sessiz çalışmaları için iç mekanlarda kullanılabilirler. Kullanılan vidanın büyüklüğüne göre kompresörün kapasitesi de değişmektedir.

1.2.3. Çalışması

Kompresörler, atmosferde bulunan havayı emerek belirli bir basınçta sıkıştırır. Sıkışan hava kompresörün deposunda belirli bir basınçta depolanır. Kompresörün havayı fazla depolamasını engellemek için emniyet supabı bulunmaktadır. Emniyet basıncına kadar kompresör havayı depolamaya devam eder. Emniyet basıncına ulaşıncaya kompresörün elektrik motoruna giden elektrik akımı kesilerek kompresörün fazla hava depolaması engellenmiş olur. Kompresörde depolanan havanın basıncı, kullanıldıkça azalır. Bu durumda emniyet valfi tekrar elektrik motoruna akım vererek kompresörün tekrar çalışması sağlanır. Pistonlu tip kompresörler emme işlemini piston yardımı ile yapmaktadır.

Vidalı tip kompresör emme işlemini birbirine bağlı iki vida aracılığı ile yapmaktadır. Resim 1.14'te görülen vidalı kompresör kesiti aynı bir dişli pompa gibi çalışmaktadır. Vidanın biri elektrik motorundan aldığı hareketi kendisine kenetlenmiş ikinci vidaya iletir. Bu sayede iki vida dişleri arasında sıkışan hava basınçlanır ve depoya yollar. Vidalı kompresörde kullanılan vida şekli genellikle helisel olmaktadır.



1.2.4. Bakımı

Kompresörler, karterlerinde bulunan yağ ile yağlanır. Pistonlu kompresörler çarpma veya basınçlı yağlama ile kendilerini yağlamaktadırlar. Pistonlu tip kompresörlerin karterinde bulunan yağ, belirli bir periyotta kontrol edilmelidir. Yağ seviyesi yağ çubuğunda belirtilen seviyede olmalıdır. Kompresörler fazla yağ tüketmezler. Eğer kompresörün yağ haznesinde yağ seviyesi devamlı düşüyor ise kompresör, keçelerinden yağ kaçırıyor olabilir. Yağ kaçıran keçelerin değiştirilmesi gerekmektedir.

Kompresör, atmosfer havasını direkt emdiği için havanın içinde bulunan bütün maddeler kompresör içine girmek ister. Bunu engellemek için kompresörün emiş hattına bir filtre konulur. Kullanılan filtrenin kompresörün üretici firması tarafından ön görülen zamanda değiştirilmesi gerekmektedir.

Kompresörün içine emilen hava, sıkışmadan dolayı zamanla kompresör deposunda su oluşmasına neden olur. Her seferinde emilerek ısınan ve soğuyan hava depoda yoğunlaşmadan dolayı su oluşturur. Depoda biriken suyun belirli aralıklarla tahliye edilmesi gerekmektedir. Deponun alt tarafında bulunan vana yardımı ile biriken su tahliye edilir. Kompresör içinde bulunan suyun boşaltılma işlemine başlanmadan önce, kompresörün içinde bulunan havanın tahliye edilmesi gerekmektedir.

1.3. Pnömatik Dairesel Zımpara Cihazı

1.3.1. Tanımı

Uçlarına kağıt disk zımparalar takılarak kullanılan yüzeydeki boya, macun, pas lekelerini temizlemek için kullanılan cihazlardır. Ayrıca polisaj için de kullanılır.



Pnömatik dairesel zımparaların;

- ☐ Çift etkili
- ☐ Titreşimli
- ☐ Toz emişli
- ☐ Eksenel çalışan
- ☐ Eksenden kaçık olarak çalışan çeşitleri mevcuttur.

1.3.2. Yapısı

Pnömatik dairesel zımparalar, uçlarına değişik şekilde diskler takılarak kullanılır. Zımparalama işlemi yapmak için aletin ucuna özel olarak yapılmış takoz tabanlılık bağlanır ve bu takozun üstüne yapışkanlı zımpara kâğıtları takılır. Kullanılan tabanın ve zımparaların çapı 115-180 mm arasında değişir. Bu sayede zımparalama işlemi yapılabilir. Dairesel zımparalar 6-8 bar hava basıncında 10000-15000 devir ile dönerek çalışırlar. Daha hassas zımparalama yapabilmek için devirleri ayarlanabilen çeşitleri de mevcuttur.



1.3.3. Çalışması

Dairesel zımpara aleti panel yüzeylerinde bulunan boya, macun ve pas lekelerini temizlemek için kullanılır. Ucuna yapıştırılan zımpara kâğıdının özelliğine göre, yapılan yüzey temizleme işlemi değişebilir. Çok amaçlı kullanımlar için ucu değiştirilerek kesme diskleri takılabilir. Çalışırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, parçaya dalma yaparak fazla talaş kaldırılmasıdır. Bunu engellemek için dikkatli çalışılmalıdır.

1.3.4. Bakımı

Dairesel zımpara cihazı ile çalışırken aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir.

- ☐ Hava basıncı 6-8 bar olmalıdır.
- ☐ Şartlandırıcı kullanılmalı, suyun cihaza girmesi engellenmelidir.
- ☐ Cihaz şartlandırıcı veya elle yağlanmalıdır(Şartlandırıcının yağ ayarı iyi yapılmalıdır, fazla yağda cihaza ve parçaya zarar verebilir.).
- ☐ Tabanlığa uygun zımpara kullanılmalı, eskiyen zımparalar değiştirilmelidir.
- ☐ Cihazın hava bağlantı rekorları kontrol edilmeli; çatlak, kırık ve eğik ise değiştirilmelidir.

1.4. Pnömatik Şeritli Zımpara Aleti

1.4.1. Tanımı

Dairesel zımpara aletinin giremediği dar ve derin yerleri taşlamak ve boyayı kaldırmak için kullanılan, hava ile çalışan el aletidir. Oldukça kullanışlı kompakt ve portatif bir cihazdır. Üzerine şerit zımparalar takılarak kullanılır.



1.4.2. Yapısı

Pnömatik şerit zımpara aletleri değişik boy ve kalınlıkta şerit zımpara ile kullanılmaktadır. El ile tutulan kısmında bir kasnak vardır. Şerit zımpara bu kasnağa takılır. Uç kısmında bulunan makara ile zımpara şeridi her zaman gergin tutulmaktadır. Şerit zımparalar değişik ebatlarda ve kum tanecik sayılarında üretilirler. Zımpara ebatları genişlik ve uzunluk ile ifade edilir (10x300 gibi). Cihaza uygun ebattaki şerit zımparalar kullanılmalıdır.

1.4.3. Çalışması

Pnömatik şerit zımparalar basınçlı hava ile çalışan el aletleridir. Boş dönme devirleri 20000 devir/dak.'ya çıkabilir. Sürekli dönen zımpara kağıdı zımpara yapılacak zemine bastırılır. Bu esnada zımpara kâğıdının özelliğine göre yüzeyden talaş kaldırma işlemi yapılır. Şerit zımpara cihaza takılırken dönüş yönüne dikkat edilmelidir. Zımpara işlemi sırasında yüzeye fazla baskı yapılmamalıdır, aksi takdirde kâğıt zımpara yırtılabilir.

1.4.4. Bakımı

Şerit zımpara aletinin bakımında, diğer havalı aletlerdeki bakımların dışında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- ☐ Uç kısmında bulunan makaraların yerlerinde rahat bir şekilde dönmesi ve makaranın eksenin doğruluğuna
- ☐ Doğru ölçülerde şerit zımpara tercih edilmesine ve yıpranmış zımparaların kullanılmamasına
- ☐ Havanın basıncına, nemine ve yağına

1.5. Pnömatik Metal Temizleme Aleti

1.5.1. Tanımı

Metal yüzeylerde bulunan pas, korozyon, boya, macun kalıntılarını, araç paneli üzerindeki yapıştırıcı izlerini boyaya zarar vermeden temizlemek için kullanılan havalı veya elektrikli cihazlardır. Tel fırçalar veya lastik silgi kullanarak metalin temizlenmesini sağlamaktadır. Metal temizleme cihazı yüzeydeki boya ve macunları kısa sürede temizlemesinden dolayı oto gövde ve boya atölyelerin en önemli cihazlarından birisidir.



1.5.2. Yapısı

Hava veya elektrik yardımıyla çalışan metal temizleme cihazları yüksek devirlerde dönerek yüzey temizleme işlemi yaparlar. Kullanım yerlerine göre değişik şekillerde ucuna metal temizleme fırçası bağlanabilmektedir. Metal temizleme fırçası özel çelikten yapılmış, orta kısımları yumuşak uç kısımları sertleştirilmiştir. Sertleştirilmiş kısım bittikten sonra tel fırça talaş kaldırır, yenisi ile değiştirilir.

Cihaz, 6-8 bar arasındaki basınçlı hava ile çalışır. Üzerindeki mandala basılarak çalıştırılır. Mandalın üzerinde cihazın kendi kendine çalışmasını engellemek için emniyet kilidi mevcuttur. Çalıştırmak için kilidini ileri doğru itip mandala ondan sonra basılmalıdır.

Metal temizleme cihazına lastik silgi takılarak yüzey üzerindeki yapışkan, bant ve silikon izleri boyaya zarar vermeden temizlenebilir. Metal temizleme cihazına yapılacak işleme göre değişik özellikte tel fırçalar takılarak kullanılabilir.



1.5.3. Çalışması

Metal temizleme aletinin ucuna uygun temizleme fırçası takılarak temizlenecek yüzeye uygulanır. Fırçalar cihaza takılırken cihazın dönüş yönüne ve fırçaların uç kısmına dikkat edilmelidir. Cihazın üzerinde ve fırça ve lastiklerin üzerinde dönüş yönünü belirten işaretler bulunmaktadır.

Yapılacak işleme uygun fırça tercih edilmelidir. Uygulama işleminde fırçayı dik biçimde veya biraz eğimli şekilde tutmak gerekmektedir. Fırça çok hızlı döndüğü için çalışma anında mutlaka göz koruyucu maske takmak gerekmektedir. Temizleme işlemi bittikten sonra temiz yüzeye fırça fazla sürülmemelidir. Eğer temizlemeye devam edilirse panel yüzeyi inceleyebilir.



1.5.4. Bakımı

Pnömatik metal temizleme cihazı ile işe başlamadan önce hava kalitesi ve yağlama ile ilgili gerekli ayar ve bakımlar yapılmalıdır. Kullanım esnasında ve sonrasında fırçaların durumu kontrol edilmeli, aşınmış körelmiş fırçalar değiştirilmelidir. Macunlu yüzeylerin temizlenmesi yapılmış ise oluşan tozların cihaza zarar vermemesi için iş bitiminde cihaz basınçlı hava ve bez ile temizlenmelidir.

1.6. Daire Tel Fırça

1.6.1. Tanımı

Değişik cihazlara takılacak şekilde, değişik çap ve özelliklerde imal edilen daire tel fırçalar, metal yüzeyleri hızlı ve pratik şekilde temizleme işleminde kullanılır. Daire tel fırçalar; metal temizleme cihazlarının ucuna, kalıpcı taşlama cihazlarına, el breyzlerine ve özel cihazlara takılacak şekilde imal edilirler.

1.6.2. Yapısı

Tel fırçalar havalı ve elektrikli el aletlerinde kullanılacak şekilde imal edilmişlerdir. Özel silisyumlu çeliklerden yapılmış ve uçları ısıl işlemle sertleştirilmiştir. Resim 1. 21’de çeşitli tiplerde dairesel tel fırçalar görülmektedir.



. Taşlama cihazının giremediği dar yerlerde matkap uçlu fırçalar tercih edilir.

Oto gövdeciliğinde metal temizleme cihazları ile birlikte kullanılan daire tel fırçalar kullanılmaktadır. Bu fırçaların düz, açılı, kalın, ince gibi çeşitleri bulunmaktadır. Bunlardan açılı olanı, talaş kaldırdığı yüzeyde küçük izler bırakır, bu izler yüzeyin macunu iyi tutmasını sağlar. Bu sebepten dolayı eğer çalışılan yüzeyin üzerine macun çekilecekse açılı daire tel fırça kullanılmalıdır. Resim 1.22’de metal temizleme cihazına takılan daire tel fırçalar görülmektedir.



1.6.3. Bilenmesi

Tel fırçaların kullanım yerlerine göre en iyi talaş kaldırılacak şekilde tellerinin uçları tasarlanır. Zamanla kullanılan tel fırçaların uç kısımları körelir veya kırılır. Böyle durumlarda uç kısımlarının bilenmesi gerekir. Bileme işlemi bileme taşları ile yapılır. Tel fırçalar uçlarındaki sertleştirilmiş kısım bitinceye kadar bilenebilir. Sertleştirilmiş bölgesi bitmiş fırçalar kullanılmaz ve bilenmez. Resim 1.23’de özel kum taneciklerden yapılmış bileme taşı görülmektedir.



Bilenecek daire tel fırça, metal temizleme cihazına dönüş yönünün tersinde takılır. Fırça bileme taşına dik olacak şekilde temas ettirilerek bileme işlemi yapılır.



1.7. Kimyasal Yüzey Temizleyiciler

1.7.1. Tanımı

Metal üzerindeki boya, macun, pas ve yağları hızlı bir şekilde temizlemek için üretilmiş kimyasal malzemelerdir. Hasarlı panelin onarılması için yüzeyde bulunan boya ve macunun temizlenmesi gerekmektedir. Temizleme işlemi kazıma, zımparalama, yakma ve kimyasal sökücüler yardımı ile yapılır.

Kimyasal maddelerle yapılan temizleme işlemi, yüzeye herhangi bir darbe ve sürtünme etkisi olmadığı için ince saclar için en iyi yöntemdir. Kimyasal sökücüler ile yapılan yüzey temizleme işleminin süresi çok kısadır. Buna karşılık uyguna sonrası kimyasal madde iyi temizlenmezse boya hataları meydana gelebilir ve uygulama esnasında gerekli önlemler alınmaz ise cilde zarar verirler.

1.7.2. Çeşitleri

- ☐ Boyanın cinsine göre; solvent, su bazlı,
- ☐ Yüzeye temizlenecek maddeye göre; boya sökücü, pas temizleyici, yağ sökücü
- ☐ Uygulama şekline göre; jel, sıvı ve pasta sökücüler olarak çeşitlere ayrılır.

Otomobil gövde boyacılığında jel boya sökücüler tercih edilir. Jel sökücüler yüzeye tutunma özellikleri fazla oldukları için her açıdan uygulanabilirler. Sökülmüş büyük parçalardaki bütün boyayı kaldırmak için daldırma yöntemi ile de boya sökme işlemi yapılabilir.

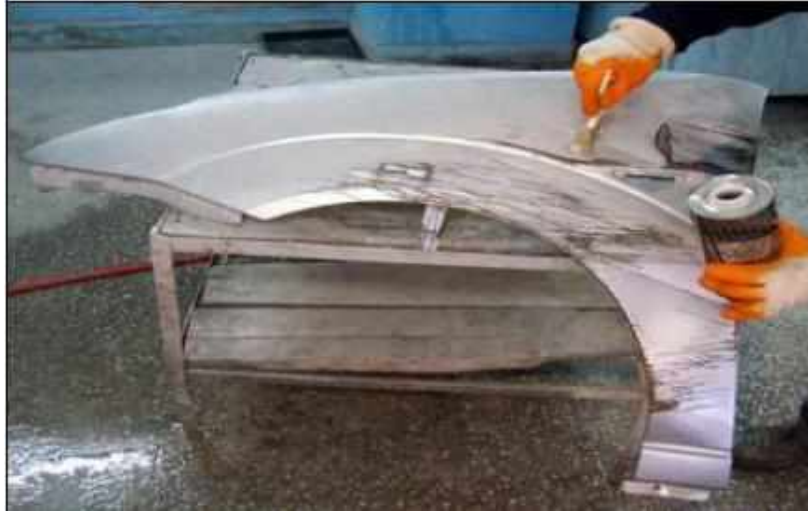


1.7.3. Uygulanması

Boya sökücü ile yüzey temizleme uygulamasına başlamadan önce gerekli emniyet tedbirleri alınmalıdır. Boya sökücülerin asidik özellikleri olduğu için cilde temas ettiklerinde ciltte yanıklar ve kızarıklıklar oluştururlar.

Boya sökücüler yüzeye, fırça, rulo, püskürtme tabancası veya sünger yardımı ile uygulanır. Oto boyacılığında sıklıkla kullanılan jel boya sökücüler yüzeye fırça ile uygulanır.

Temizlenecek yüzey su ile temizlendikten sonra boya sökücü, kalın bir tabaka oluşturacak şekilde yüzeye fırça ile uygulanır. Yüzeydeki boyanın kalınlığına göre 15-20 dakika beklenir. Kabarmaya başlayan boya bir spatula yardımı ile kazınır. Yüzeyde boya artıkları kalmış ise boya sökücü tekrar uygulanır ve tekrar kazınır. Yüzeyde boya artığı kalmayınca kadar işleme devam edilir. İşlem bittikten sonra yüzey, kimyasal malzeme kalmaması için su veya yüzey temizleme tineri ile temizlenir. Eğer boya sökücü yüzeyden temizlenmezse üzerine atılacak yeni boya kalitesi düşer.



1.8. Yüzeylerin Temizlenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar

- ☐ İşleme başlamadan önce kesinlikle eldiven ve gözlük gibi kişisel koruyucu ekipmanlar takılmalıdır.
- ☐ Boya sökücünün cilde temas etmemesine dikkat edilmelidir.
- ☐ İşlem yapılacak yüzey temizlenmelidir.
- ☐ Boya sökücüler firmaların belirttiği miktarlar kadar uygulanmalıdır.
- ☐ Firmanın belirttiği süre kadar beklendikten sonra kazıma işlemine geçilmelidir.
- ☐ Kazıma işlemi spatula ile yapılmalı, tornavida gibi ucu sivri yüzeye zarar verecek malzemelerle yapılmamalıdır.
- ☐ Kazıma işlemi bittikten sonra yüzey kontrol edilmeli, çıkmayan boya kalıntıları var ise işlem tekrar yapılmamalıdır.
- ☐ Kazıma işleminden sonra yüzey, bol su ile temizlenmelidir.
- ☐ Yüzeyden çıkan boya artıkları asit içerdikleri için çevreye zarar verirler. Bu nedenle katı atık yönetmeliğine uygun olarak yok edilmelidir.

2. PUNTALARI ÇÜRÜTME

2.1. Gövde yapısında Punta Kaynağının Kullanıldığı Yerler ve Puntaların Özellikleri

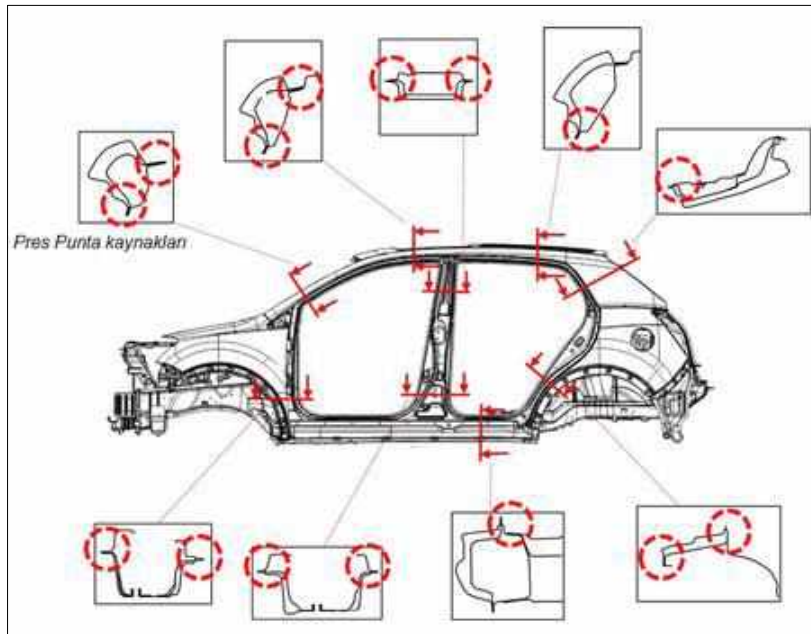
Punta kaynağı basınç altında yapılan elektrik direnç kaynağıdır. Üst üste gelmiş sac parçalarının basınç altında elektrik akımı geçirilmesiyle oluşan ısı etkisinde parçaların eriyen noktalarının kalıcı olarak birleştirilmesiyle yapılan kaynak çeşididir.

Punta kaynağı araç üretim esnasında fabrikada robotlar yardımıyla yapılır. Bir araç üzerinde ortalama 5000'den fazla punta kaynağı kullanılmaktadır. Bu rakam yeni nesil araç modellerinde daha da artmaktadır. Punta kaynağı iki veya daha fazla sacın üst üste birleştirildiği yerlerde kullanılır.

Punta kaynağı;

- ☐ Kapı sacının kapı gövdesine birleştirilmesinde
- ☐ Yan direkler dış sacının birleştirilmesinde
- ☐ Bagaj, kaput kenarları kıvrıldıktan sonra, dış sacın birleştirilmesinde
- ☐ Arka çamurluğun gövdeye birleştirilmesinde
- ☐ Tavan sacının birleştirilmesinde
- ☐ Taban kısmın birleştirilmesinde kullanılır.

Araçlarda ön şase kol profilleri gazaltı kaynağı, köşe birleşim yerleri pirinç veya sarı kaynağı ile birleştirilir kalan diğer yerlerde punta kaynağı kullanılmaktadır.



Hasarlı araç panelinin, onarıldıktan sonra fabrika değerlerinde, orijinal formunda ve dayanımında olması gerekmektedir. Punta kaynağı ile birleştirilmiş paneller onarımdan sonrada aynı şekilde puntalanmalıdır.

Araçlarda bu kadar çok kullanılan punta kaynağının başlıca özellikleri şunlardır:

- ☐ Kaynak esnasında ısı geçişi punta kollarından olduğu için, ısı sınırlı alanda kalır, böylece komşu bölgeler ısıdan etkilenmez.
- ☐ Kaynak süresi çok kısadır. Kaynak bölgesine fazla ısı uygulamaz.
- ☐ İnce sacların kaynağında iyi sonuç verir.
- ☐ Punta kaynak makinaları otomatik kumandalı oldukları için, teknisyen hataları çok azalmıştır.
- ☐ İki veya daha fazla sac üst üste birleştirilebilir(Cihazın kapasitesine bağlı olarak).
- ☐ Kaynak esnasında kıvılcım fazla çıkmadığından panellerde kullanılan yalıtıcı malzemeler zarar görmez.
- ☐ Oluşan kaynak izi çok düzgündür ve taşlamaya gerek yoktur.

2.2. Punta Çürütme Cihazları

2.2.1. Tanımı

Punta kaynağı ile birleştirilmiş hasarlı panelin, birleştiği diğer parçalara hasar vermeden punta yerlerinden ayrılmasında kullanılan hava ile çalışan cihazdır. El matkabından farkı, ucundaki frezelerin çıkma kursu panelin kalınlığına göre ayarlanmasıdır. Bu sayede alt kısımda bulunan sacın zarar görmesi engellenir ve montaj sırasında parçanın yerine tam oturması sağlanır.



2.2.2. Yapısı

Punta çürütme cihazı hava ile çalışır. Cihazın uç kısmında freze uçları ve freze ucunu koruyan bir yuvası bulunmaktadır. Punta çürütme cihazını çalıştırmadığımız zaman frezeli uç yerinden çıkmaz. Sadece çalıştığı zaman otomatik olarak yerinden çıkar ve delme işlemini yapar. Punta çürütme aletinin değişik şekillerde ve açılarda kesme işlemi yapabilmek ve destek görevi yapan ayarlanabilir kolu bulunmaktadır. Bu kol gerektiğinde çıkabilmektedir. Cihazın kesici ucunun takıldığı yerde bulunan somun ile frezenin çıkma mesafesi, parçanın kalınlığına göre ayarlanmaktadır.

2.2.3. Çalışması

Punta çürütme aleti hava ile çalışmaktadır. Hava girişinde cihazın devri ayarlamak için anahtar bulunur. Cihaz ile çalışmaya başlamadan önce ucun çıkma mesafesi arka tarafında bulunan diğer parçalara zarar vermeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Daha sonra ayarlanabilir kol çalışılacak yere göre uygun konuma getirilir ve çıkartılır. Punta çürütme işlemi yapılır.



2.2.4. Bakımı

Pnömatik punta çürütme cihazı hava ile çalıştığı için uygun hava basıncı 6-8 bar arasında olmalıdır. Hava bağlantı elemanları kontrol edilmelidir. Pnömatik punta çürütme cihazlarının ucuna takılan freze uçlar zamanla aşınır veya körelir. Freze uçlar kontrol edildikten sonra bilenir veya değiştirilir. Puntalar çürütüldükten sonra cihaz temizlenir.

Gerekli yağlama işlemi yapılır.

2.3. Punta Çürütme Frezesi

2.3.1. Tanımı

Punta kaynağını keserek panelin, yerinden çıkarılmasını sağlamaktadır. Normal matkap uçlarından farkı kesme ağzının bulunmasıdır.

2.3.2. Yapısı

Kullanılan malzeme durumuna göre takım çeliği (HSS) ve titanyum kaplamalı olmak üzere iki çeşidi vardır. Diğer freze uçlarına göre daha kısa yapıdadırlar. Punta kaynak cihazları en fazla 6 mm kalınlığındaki parçaları birleştirebilmektedir. Bu sebepten boyları kısa tutulmuştur. Punta çürütme frezeleri düşük hızlarda kesme yaptıklarından ömürleri daha uzun olmaktadır. Çapları 6-10 mm boyları ise 40-80 mm arasında değişmektedir.

2.3.3. Uç Özellikleri

Punta çürütme frezelerinin düz ve açılı olmak üzere iki çeşit uç yapısı bulunmaktadır.

Açılı frezelerinde 90° ve 120° derece olmak üzere iki çeşidi vardır.



3. İNCE SACI PNÖMATİK KAROSERİ TESTERESİ İLE KESME

3.1. Pnömatik Karoseri Testeresi

3.1.1. Tanımı

Sac, alüminyum ve plastik malzemelerin hızlı ve pürüzsüz bir şekilde kesilmesinde kullanılan havalı el aletidir. İnce ve esnek ucu sayesinde dar alanlarda kesim yapılabilir. Pnömatik testereler 2 mm kalınlığa kadar çelik malzemeleri kolaylıkla kesebilirler.

3.1.2. Yapısı

Pnömatik karoseri gövdesi ucuna takılan özel esnek çelik testere ile kesme işlemi yapabilmektedir. Cihazın uç kısmında testerenin çıkma mesafesini ayarlayan hem de destek görevi yapan ayak bulunur. Bu ayağın mesafesi ayarlanabilir. Kesme işlemi sırasında bu ayak kesilecek yüzeye temas ettirilerek hem destek alınır hem de kesmenin kontrollü yapılması sağlanır.



3.1.3. Çalışması

Pnömatik karoseri testeresi, hava yardımı ile üzerindeki düğmeye basmak suretiyle çalışır. Çalıştırma butonunun alt tarafında emniyet mandalı bulunur, bu mandal ileri doğru itilerek çalıştırılır. Cihazın iç kısmında hareketli bir mil bulunur. Bu mile özel çelikten yapılmış esnek bir testere laması takılır. Mil butona basıldığı zaman ileri geri hareket etmeye başlar ve ucundaki testerede aynı zamanda kesme işlemine başlar. Milin çıkma mesafesi (kursu) 10 mm, dakikada bu hareketi yapma sayısı yani kurs sayısı 8000-10000 devir/dk. civarındadır. Yüksek kurs sayıları sayesinde kesme işlemini çok hızlı bir şekilde gerçekleştirirler.

Kesme işlemi sırasında çok fazla gürültü ve titreşim oluşur. Bu yüzden çalışırken kulaklık takılması gerekmektedir.



3.1.4. Bakımı

Pnömatik testereleler 6-8 bar basınçlı hava ile çalıştıkları için havanın kontrolü yapılmalıdır. Yağlama kontrolü yapılmalı, gerekirse elle yağlama yapılarak cihaz 10 saniye kadar boşta çalıştırılmalıdır.

Testere uçları zamanla aşınır veya kırılır, bu durumdaki testere uçları ile çalışılmamalı, bunlar yenisi ile değiştirilmelidir. Pnömatik testere cihazı titreşimli çalıştığı için testere ucunu sabitleyen cıvatalar gevşeyebilir. Çalışma esnasında bu cıvataların gevşekliğı sık sık kontrol edilmelidir.

3.2. Testere Uçları

3.2.1. Tanımı

Pnömatik kesme cihazlarına takılan, talaş kaldırarak kesme işlemini yapan, çelik testere lamalarıdır. Plastik, ahşap ve metal kesiminde kullanılırlar. Değişik kalınlıklarda ve boyutlarda imal edilirler. Cihaza uygun testere uçları kullanılmalıdır.

3.2.2. Yapısı

Testere uçları, hava çeliğı (HSS) ve takım çeliğı (WS) olmak üzere iki şekilde imal edilirler. Diş yapıları oldukça küçük yapıdadır. Çalışma esnasında ısıdan dolayı genişip sıkışmasını engellemek için dişler çapraz yapılmışlardır. Bu dişler tek yönde kesme işlemini gerçekleştirirler.

Diş sayılarına göre değişik şekilde imal edilmiş testere lamaları bulunmaktadır. 14, 18, 24 ve 32 diş sayısına sahip lamalar bulunur. Kesilecek malzemenin cinsine göre uygun lama seçilmelidir. Pratikte yumuşak malzemeler ince dişli, sert malzemeler kalın dişli lamalarla kesilir.



3.2.3. Kullanıldığı Yerler

Testere lamaları; ağaç, sac, metal, plastik ve alüminyum malzemelerin kesiminde kullanılır. Ağaç, plastik gibi malzemelerin kesiminde 18 diş; metal ve sac kesiminde 24 diş; Yumuşak metal kesiminde 32 dişli testere uçları tercih edilmelidir.

4. İNCE SACI PLAZMA KESİCİ İLE KESME

4.1. Plazma Kesme Cihazı

4.1.1. Tanımı

Metal malzemeleri hızlı ve pratik şekilde kesme, delme ve oluk açma işlemlerinde kullanılan kesim cihazıdır. Plazma kesme cihazı elektrik arkı sayesinde 0,5-5mm kalınlıklar arasındaki metal malzemelerin kesim işlemini rahatlıkla yapabilir. Kesme sırasında kıvılcım çıkar ve yüzey çapaklı olur.

4.1.2. Yapısı

Plazma kesme cihazı, 400 volt gerilimle çalışan, 15-40 amper aralığında değişik akım ayarları farlı kalınlıktaki metalleri kesebilir. Diğer kaynak makinelerine göre hafif ve kullanımı kolay portatif bir cihazdır. Ağırlıkları 7-9 kg'dır. Cihazın gövdesine bağlanan bir torc ile kesme işlemini yapar.



Kesme işlemi esnasında akımdan dolayı torc fazla ısınır ve torcun soğutulması gerekir. Soğutma işlemi cihazın arka tarafına entegre edilmiş olan hava şartlandırıcısı ile sağlanır. Kesme kapasitesi büyük olan cihazlar hem hava hem de su soğutmalı olarak imal edilirler.

4.1.3. Çalışması

Plazma kesme cihazları, 380V-400V elektrik voltajı ile çalışan, 15-40 Amper arasındaki değişik ark akımı elde ederek kesme işlemini yapar. Elektrik devresini iş parçasına bağlanan şase kablosu ve torc üzerinden tamamlar. Bu sebepten dolayı çalışılacak yüzeyin, elektriğin geçişine direnç gösteren boya, yağ, kir ve pisliklerden temizlenmesi gerekmektedir.

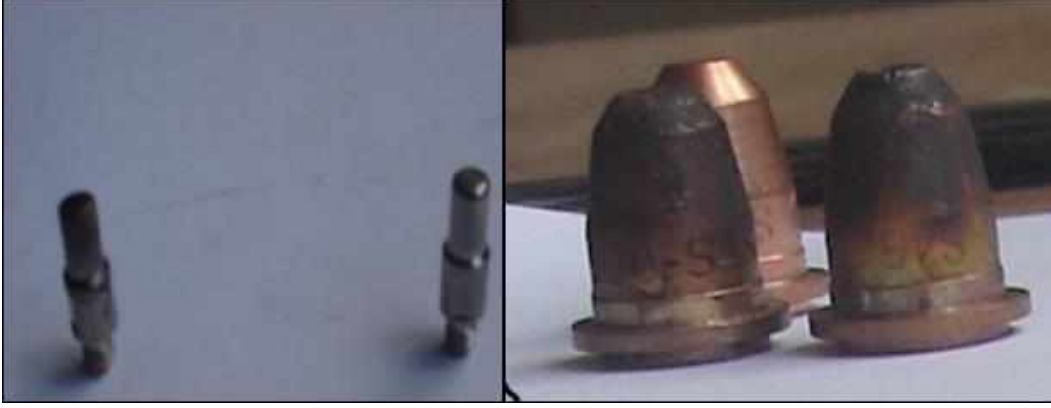


Kesilecek parçanın kalınlığına göre akım ayarı yapılır. Parça kalınlığı artıkça seçilen akım değerinin de artırılması gerekir.

Plazma kesme cihazları araçlarda arkası kapalı veya arkasını göremediğimiz yerlerde pek tercih edilmezler. Çünkü kesme işlemi sırasında kıvılcım meydana gelir. Bu kıvılcımlar araç paneli üzerindeki koruyucu ve izolasyon malzemelerine veya alttaki diğer parçalara zarar verebilir. Plazma kesme cihazları panel sacından daha kalın arkası açık yerlerde kullanılır (şasi kolları ve direkleri, marşbiyel vb.).

Kesme işleminde ısınan torc, nem tutuculu şartlandırıcı yardımı ile hava ile soğutulur. Cihaz üzerinde, fazla ısıyı gösteren ikaz lambaları bulunur bu ışık yandığında cihazın kendini soğutarak hazır hale gelmesi beklenilir.

Zaman içerisinde, elektrik akımının geçmesini sağlayan torcun ucunda bulunan elektrot uçlar ısıdan dolayı eriyebilir ve yanabilir. Bu durumda uçlar yenisi ile değiştirilir.



4.1.4. Bakımı

Plazma kesme cihazları 380V-400V elektrik ile çalıştıklarından elektrik bağlantılarının doğru bir şekilde yapılmış olması gerekmektedir.

Cihazın soğutulması hava yardımı ile olduğundan hava bağlantıları kontrol edilmeli, kaçaklar olmamalıdır. Ayrıca cihazın nem tutucusunda biriken su kontrol edilmeli, gerektiğinde boşaltılmalıdır.

Kesme işleminden önce torcun uçları kontrol edilmeli yanmış veya erimiş ise yenisi ile değiştirilmelidir.

4.2. Plazma Kesme Cihazını Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

- ☐ Çalışma esnasında kıvılcım çıktığı için deri eldiven, deri önlük ve gözlük kullanılmalı,
- ☐ Etrafta yanıcı ve parlayıcı madde olmamalı,
- ☐ Kesilecek yüzey, uygun yüzey temizleme araç gereçleri ile temizlenmeli,
- ☐ Elektrik ve hava bağlantıları kontrol edilmeli,
- ☐ Kesilecek kısım markalanmalı,
- ☐ Kesilecek parça kalınlığına uygun amper ayarı seçilmeli,
- ☐ Kesme hızı çok hızlı yapılmamalı,
- ☐ Kesme esnasında uyarı lambaları kontrol edilmeli, cihaz fazla ısınmış ise cihaz hazır hale gelinceye kadar soğuması beklenmeli,
- ☐ Kesme işleminde sonra parçada meydana gelen çapaklar temizlenmelidir.

5. BİRLEŞTİRİLMİŞ KALIN PANEL SAÇLARINI PNOMATİK KESKİ İLE KESME

5.1. Pnömatik Keski

5.1.1. Tanımı

Kalın panel saçlarının kaba kesme işlemini toz kaldırmadan yapan, yüksek titreşimli ve gürültülü çalışan havalı el aletidir. El matkabına benzer ve ucuna takılan değişik uçlarla kesme, ayırma ve çekiçleme işlemlerini yapar. Pnömatik keski ayrıca punta kaynaklı bölgenin tespiti ve ayırma işlemlerinde de kullanılır.

Pnömatik keski;

- ☐ Arka çamurluk
- ☐ Taban sacı
- ☐ Marşbiyel
- ☐ Dış panel saçları

gibi değişimi yapılacak panellerin kaba kesme işleminde kullanılır.

5.1.2. Yapısı

Keski tabancasının ucuna değişik boyutlarda keski ucu takılabilir. Keski uçlarının kesme kısmı kullanılan yerlere göre değişebilir. Pnömatik keski aleti ucuna takılan kesme veya delme uçları ile çekiç gibi darbe uygulayarak kesme işlemi yapmaktadır.

Pnömatik keskinin ucuna takılan keski uçların yerinden çıkmasını engellemek için emniyet (tutturma) yayı kullanılır.



5.1.3. Çalışması

Pnömatik keski, hava yardımı ile çalışan el aletidir. Cihaz kullanılmadan önce hava bağlantılarının düzgün yapılması gerekmektedir. Havalı el matkabına benzer fakat el matkabında olduğu gibi dönme hareketi yapmaz, titreşimli darbe hareketi yapar.

Pnömatik keskinin tetiğine basıldığında cihaz çalışmaya başlar. Pnömatik keski oldukça gürültülü ve darbeli çalışır. Kesme sırasında talaş kaldırmaz.

Pnömatik keski ucuna takılan değişik uçlar yardımıyla kesme, ayırma ve delme işlemlerinin kaba olarak yapar. Boyları uzun olduklarından diğer kesim ve ayırma cihazlarının ulaşamadığı dar yerlerde rahatlıkla çalışabilir.

Çalışma esnasında keski uçlarını yerine tutturmak ve çıkmasını engellemek için tutturma emniyet yayı kullanılır. Bu yayın kullanımı güvenlik açısından oldukça önemlidir.



Pnömatik keski kaba kesme işlemi yapar ve kesme hattı deformasyona uğrar. Bu yüzden kesme işleminden sonra bölge uygun taşlama cihazı veya dayama-çekiç ile düzeltilmelidir.

Pnömatik keski çalışma esnasında 60° - 80° lik açı ile tutulmalıdır.

5.1.4. Bakımı

Pnömatik keski hava ile çalışan bir cihaz olduğu için kullanılmadan önce hava bağlantıları, havanın nemi ve yağlaması kontrol edilmelidir.

Kullanılan emniyet yayının özelliği zamanla bozulabilir, bu durumda yay yenisi ile değiştirilir. Aynı şekilde kullanılan keski uçları aşınmış ve kırılmış olabilir. Aşınan uçlar bilerek tekrar kullanılabilir.

5.2. Keski Uçları

5.2.1. Tanımı

Pnömatik keski cihazının ucuna takılan kesme, ayırma ve delme işlemlerinde kullanılan özel çeliklerden imal edilen millere keski uçları denir.

5.2.2. Yapısı

Kullanılacak yere ve işleme göre kullanılan uçlar değişik şekillerde imal edilirler.

Kesme işlemi için kullanılan miller çelikten yapılmışlardır. Kesmeye ve aşınmaya karşı mukavemetlidirler. Değişik boy ve tipte imal edilmişlerdir. Kullanım amaçlarına göre keskinin uç yapısı değişmektedir. Yassı uç, sivri uç, çentikli, artı şeklinde ve çekiç uçları bulunmaktadır.

Uç yapıları bozulduğu zaman bileme taşında uçları düzeltilir.

5.2.3. Kullanıldığı Yerler

Otomobil şasisi veya paneli üzerinde kaynakla birleştirilmiş kısımların kesilmesinde yassı keski uçları kullanılır. Yassı keski uçları kaynakları kırma ve koparmada dayanıklıdır.

Uç yapısında herhangi bir bozukluk meydana gelmez. Yassı keski ucu, aynı zamanda yerinden çıkması zor vida ve cıvataları kesme işleminde de kullanılır.



Kesme işlemi yanında şaside açılacak delikler için sivri uçlu keski kullanılmaktadır.



Çentikli keski ucu ile sac panellerinin kaba kesme işlemi yapılmaktadır. 2 mm kalınlığa kadar olan sacların kesimine uygundur.



Panel onarımında, dar yerlere ulaşabilen artı keski ucu kullanılarak düzeltme işlemi yapılabilmektedir.



ÇALIŞMA SORULARI

- 1) Zımpara ne demektir?
- 2) Zımparaların yapısı hakkında bilgi veriniz?
- 3) Zımpara çeşitleri nelerdir?
- 4) Kağıt zımparalar hakkında bilgi veriniz?
- 5) Kağıt zımpara çeşitleri nelerdir?
- 6) Sünger zımparalar hakkında bilgi veriniz?
- 7) Flap zımparalar hakkında bilgi veriniz?
- 8) Fiber zımparalar hakkında bilgi veriniz?
- 9) Kompresör görevi nedir?
- 10) Pistonlu tip kompresörlerin çeşitleri nelerdir?
- 11) Kompresörlerin çalışmasını kısaca açıklayınız?
- 12) Kompresörlerin bakımı hakkında bilgi veriniz?
- 13) Pnömatik dairesel zımpara cihazı görevi nedir?
- 14) Pnömatik dairesel zımpara cihazının yapısı hakkında bilgi veriniz?
- 15) Pnömatik dairesel zımpara cihazının çalışmasını açıklayınız?
- 16) Dairesel zımpara cihazı ile çalışırken dikkat edilecek hususlar nelerdir?
- 17) Pnömatik şeritli zımpara aletinin görevi nedir?
- 18) Pnömatik şerit zımparanın yapısı hakkında bilgi veriniz?
- 19) Pnömatik şerit zımparanın çalışmasını açıklayınız?
- 20) Pnömatik metal temizleme aleti ne işe yarar?
- 21) Pnömatik metal temizleme aletinin yapısını açıklayınız?
- 22) Pnömatik metal temizleme aletinin çalışmasını açıklayınız?
- 23) Dairesel tel fırçalar ne için kullanılır?
- 24) Dairesel tel fırçaların yapısını açıklayınız?
- 25) Dairesel tel fırçaların bilenmesi nasıl yapılır?
- 26) Kimyasal yüzey temizleyiciler ne işe yarar?
- 27) Kimyasal yüzey temizleyicilerin çeşitleri nelerdir?

- 28) Kimyasal yüzey temizleyicilerin uygulanması nasıldır?
- 29) Boya sökücü ile çalışırken dikkat edilecek hususlar nelerdir?
- 30) Punta kaynağı otomobillerde nerelerde kullanılır?
- 31) Punta kaynağının özellikleri nelerdir?
- 32) Punta çürütme cihazı ne işe yarar?
- 33) Punta çürütme cihazının yapısı nasıldır?
- 34) Punta çürütme cihazının çalışması nasıldır?
- 35) Punta çürütme cihazının bakımı nasıl yapılır?
- 36) Punta çürütme frezesi ne işe yarar?
- 37) Punta çürütme frezesinin yapısı nasıldır?
- 38) Punta çürütme cihazı ile çalışırken nelere dikkat edilmelidir?
- 39) Pnömatik karoseri testeresi ne işe yarar?
- 40) Pnömatik karoseri testeresinin yapısı nasıldır?
- 41) Pnömatik karoseri testeresinin çalışması nasıldır?
- 42) Testere uçları ne işe yarar?
- 43) Testere uçlarının yapısı nasıldır?
- 44) Testere uçları nerelerde kullanılır?
- 45) Pnömatik karoseri testeresi ile çalışırken nelere dikkat edilmelidir?
- 46) Plazma kesme cihazının görevi nedir?
- 47) Plazma kesme cihazının yapısı nasıldır?
- 48) Plazma kesme cihazının çalışması nasıldır?
- 49) Plazma kesme cihazı ile çalışırken dikkat edilecek hususlar nelerdir?
- 50) Pnömatik keski ne demektir?
- 51) Pnömatik keski görevi nedir?
- 52) Pnömatik keskinin yapısı nasıldır?
- 53) Pnömatik keskinin çalışması nasıldır?
- 54) Keski uçları nerelerde kullanılır?

İÇİNDEKİLER

1. ARAÇ PANELLERİNDE OLUŞAN HASAR ÇEŞİTLERİ	3
1.1. Noktasal Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar	5
1.2. Çizgisel Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar	7
1.3. Sac Yırtılmasıyla Oluşan Hasarlar ve Onarım Yöntemleri	8
1.4. Geniş Yüzey Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar	8
1.5. Kıvrımlı Kenetli Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar	8
1.6. Arkası Boş Ya da Dolu Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar	9
1.7. Uzamış Saçlardaki Onarım Yöntemleri	9
1.8. Parça Değişimlerinde Dikkat Edilecek Hususlar	9
2. EZİKLERİ ÇEKİÇ VE DAYAMA KULLANARAK DÜZELTME	13
2.1. Dayama Takozları	13
2.1.1. Tanımı	13
2.1.2. Kullanıldığı Yerler	14
2.2. Kaportacı Çekiçleri	14
2.2.1. Tanımı	14
2.2.2. Çeşitleri	15
2.2.3. Kullanıldığı Yerler	16
2.3. Amerikan Eğesi (Törpülü Perdah)	17
2.3.1. Tanımı	17
2.3.2. Yapısı	17
3. VAKUMLU PNÖMATİK ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE ÇALIŞAN ALETLER	18
3.1. Tanımı	18
3.2. Yapısı	18
3.3. Çalışması	18
3.4. Bakımı	19
4. SPOT HIZLI ÇEKTİRME CİHAZLARI	19
4.1. Tanımı	19
4.2. Çeşitleri ve Yapısı	19
4.3. Çalışması	20
5. PANEL SACINA KARBON YEDİRME (BÜZDÜRME)	21
5.1 Karbon Yedirme ve Büzdürme İşlemi	21
5.2 Kaynak Makinesi ve Kömür Elektrotların Kullanımı	22
5.3. Uzama Yapmış Saclarda Değişik Düzeltme Teknikleri	23
6. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PUL KAYNATARAK DÜZELTME	24
6.1. Punta Kaynak Cihazları	24
6.1.1. Tanımı	24
6.1.2. Yapısı	24

6.1.3. Çalışması	24
6.1.4. Bakımı	26
6.2. Pul Kaynatma Uçları	26
6.2.1. Tanımı	26
6.2.2. Yapısı	26
6.2.3. Çalışması	27
6.2.4. Bakımı	27
6.3. Pul Çektirme Aleti	27
6.3.1. Tanımı	27
6.3.2. Yapısı ve Kullanılması	28
7. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PERÇİN KAYNATARAK DÜZELTME	29
7.1. Perçin Kaynatma Uçları	29
7.1.1. Tanımı	29
7.1.2. Yapısı	29
7.1.3. Çalışması	29
7.1.4. Bakımı	30
7.2. Perçin Çektirme Aleti	30
7.2.1. Tanımı	30
7.2.2. Yapısı ve Kullanılması	30
8. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ ÇOK NOKTADAN ÇEKTİRME CİHAZI İLE DÜZELTME	31
8.1. Tanımı	31
8.2. Yapısı	31
8.3. Kullanıldığı Yerler	31
8.4. Kullanılan Teller	32
9. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDE MACUN DOLGU İŞLEMİ YAPMA	32
9.1. İzolasyon ve Koruyucu Ürünler	32
9.1.1. Tanımı	32
9.1.2. Görevi	33
9.1.3. Uygulanması	33
9.1.4. Çeşitleri	34
9.2. Spatulalar	36
9.2.1. Tanımı	36
9.2.2. Yapısı	36
9.2.3. Kullanıldığı Yerler	36
9. AMERİKAN EĞESİ (TÖRPÜLÜ PERDAH)	37
9.1. Tanımı	37
9.2. Yapısı	37
9.2.1. Kullanıldığı Yerler	37
ÇALIŞMA SORULARI	38

1. ARAÇ PANELLERİNDE OLUŞAN HASAR ÇEŞİTLERİ

Genel anlamda hasar; herhangi bir olayın yol açtığı kırılma, dökülme, yıkılma gibi zararlara denir. Araç hasarı ise; herhangi bir dış etkinin araçlarda meydana getirdiği şekil değişikliği veya deformasyon gibi zarara denir. Araçlar genellikle çarpışma, üzerine cisim düşme veya doğa olaylarından dolayı hasar alır. Araçlarda oluşan hasarlar üç gruba ayrılır: Hafif hasar, orta hafif hasar, ağır hasar

☐ Ağır hasar

Genellikle yüksek hızlarda, aracın gövde ve Şasisinin zarar gördüğü, gövdenin ve Şasi kollarının bilgisayar destekli kalıp sistemlerinde onarılması gerektiği hasardır.



☐ Orta hafif hasar

Aracın orta hızlarda, panel ve gövdesinde meydana gelen, yere gömülü düzeltme sistemleri ile onarılan hasarlardır.



☐ Hafif hasar

Genellikle Şehir içinde düşük hızlarda meydana gelen, gövde panellerinin zarar gördüğü araç üzerinde veya sökerek onarılan hasar çeşididir.

Panel onarım metotları dört temel gruba ayrılır. Bunlar;

- | | |
|--|--|
| ☐ Çekiç ve dayama ile düzeltme | ☐ Çektirme metotları ile düzeltme |
| ☐ Karbon yedirme veya şişik alarak düzeltme | ☐ Panel değiştirme |

Araç panel onarımına başlamadan önce yapılması gereken en önemli iş, hasarlı bölgenin tespit edilmesi ve uygun onarım metodunun belirlenmesidir.

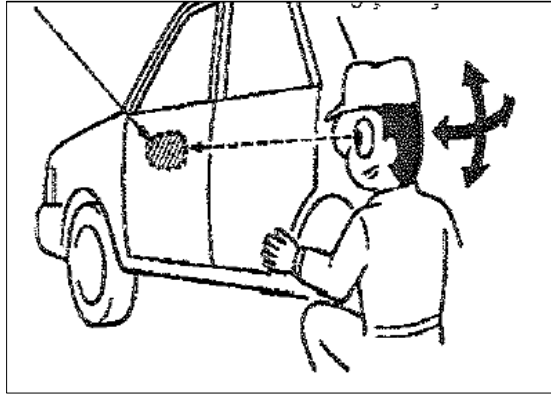
Hasar tespiti, hasarlı bir aracı görsel olarak veya ölçüm cihazları kullanarak inceleme işidir. Hasar tespitinin amacı uygun onarım yöntemlerini ve prosedürü belirlemek için hasarlı bölgenin ve hasar miktarının doğru şekilde değerlendirilmesidir. Hasar tespiti doğru ve yeterli yapılmadığında onarım yöntemini ve iş sırasını değiştirmek gerekebilir ve bu da zaman kaybına, maliyet artışına ve onarım kalitesinin düşmesine sebep olur.

Hasarlı bölgenin tespitinde genellikle üç farklı metot kullanılır.

☐ Görsel tespit

Beyaz ışık altında değişik açılardan bakılarak panel üzerindeki hasarlı bölgenin ve hasar seviyesinin tespit edilmesidir.

Panele değişik açılardan bakılır, hasarlı bölgeye yaklaşılr.

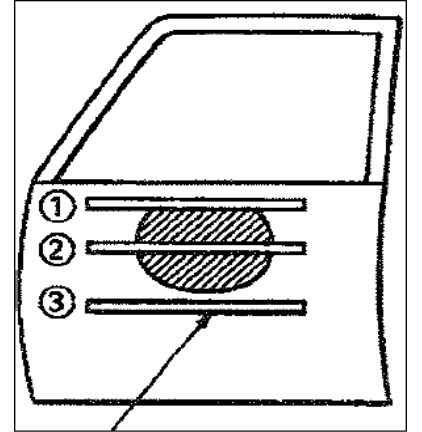


Bu işlem beyaz ışık veren seyyar lamba yardımı ile yapılır.



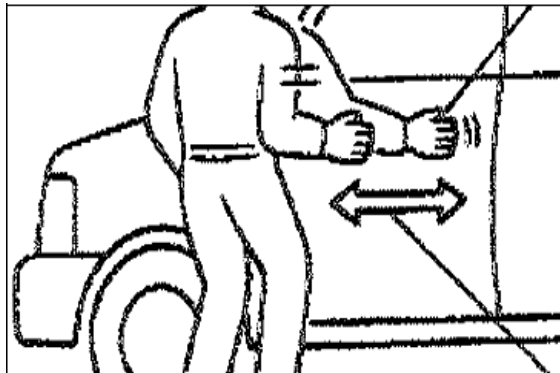
□ Cetvel ile tespit

Paneldeki hasarın derinliğini tespit etmek için yapılan yöntemdir. Cetvel önce hasarsız bölgeye konularak normal boşluk ölçülür. Daha sonra cetvel hasarlı bölgelere konularak paneller arasındaki mesafe ölçülerek hasarın derinliği tespit edilir.



□ Elle tespit

Ellerin panele basınç uygulamadan birçok doğrultuda gezdirilerek hasarlı bölgenin tespit edildiği yöntemdir. Elin yatay hareketiyle çökük panel ile sağlam panel arasındaki fark elle hissedilir. Bu işlemi yaparken elimizin kesilmesini engellemek için pamuklu eldiven kullanılır.



Panel üzerindeki hasar tespiti yaparken kazanın oluş şeklini bilmek ve yorumlamak da önemlidir. Çünkü hasar tespitinde görsel olarak tespit edemediğimiz ve görünmeyen bölgelerde hasarlar meydana gelmiş olabilir. **İyi bir hasar tespiti için aşağıdaki kaza koşullarının bilinmesi de gerekmektedir.**

- ☐ Aracın çarptığı nesnenin özellikleri
- ☐ Aracın çarpışma anındaki hızı
- ☐ Aracın çarpışma anındaki yönü ve açısı

Kaza koşulları en iyi şekilde yorumlamak için kaza yapan sürücü ile direkt olarak iletişim kurulması gerekir. Hasar tespiti yapıldıktan sonra en uygun şekilde panel onarım yöntemi belirlemek ve belirlediği yöntem için gerekli uygun ekipmanların tespit edilmesi gerekmektedir. Paneldeki herhangi bir hasarın onarılmasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler, hasarın Şekline, büyüklüğüne, malzemenin yapısına ve aracın marka ve modeline göre farklılıklar göstermektedir. Standartlara uygun olan onarım Şekli, araçların kendi onarım kataloglarında verilen yöntemdir. Panel onarımının amacı, panel yüzeylerini firma katalog değerlerini referans alarak paneli düzeltmektir.

1.1. Noktasal Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar

Araç üzerinde meydana gelen hasarlardan birisi noktasal hasarlardır. Noktasal hasarlar panel üzerinde farklı doğrultuda oluşan küçük hasarlardır. Bu hasarlar genellikle taş izlerinden, dolu yağışlarından veya çok küçük çarpmalarda oluşur.



Noktasal hasarların onarılmasında, hasarın Şekline ve büyüklüğüne dikkat edilir.

Hasarın boyutu 50 mm'den küçük ve panelde uzama meydana gelmemiş ise göçük panelin boyası bozulmadan düzeltilebilir. Bu tip göçükler çelik çubuk veya yapıştırma pabuçlarla düzeltilir.



Resim 1.6: çelik çubuk ile düzeltme



Resim 1.7: Yapıştırma pabuçları ile düzeltme

Noktasal hasarın boyutu 50 mm'den büyük ise göçük, panelin boyası bozularak düzeltilmek zorundadır. Bu tip göçüklerin onarımında genellikle aşağıdaki metotlardan biri kullanılır.

- Noktasal hasarları pul kaynatılarak onarma



- Noktasal hasarları perçin kaynatılarak onarma



- Arkası açık panel ise çekiç-dayama kullanılarak onarma



- Noktasal hasarları spot hızlı çekirme cihazı kullanılarak onarma



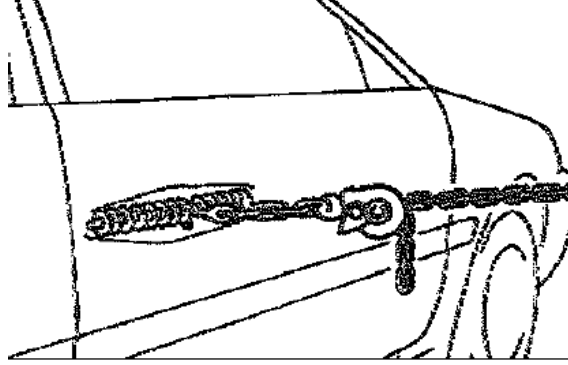
Günümüz en çok kullanılan ve pratik olan, spot hızlı çekirme cihazı kullanılarak yapılan göçük düzeltme yöntemidir.

1.2. Çizgisel Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar

Çizgisel hasarlar, noktasal hasarların aynı doğrultu üzerinde daha büyük alana yayılmış şeklidir. Bu hasarları onarırken hasar çizgi boyunca aynı anda çekilerek düzeltilmesi gerekmektedir. Bu hasarların onarımında Şu yöntemlerden biri tercih edilir.

□ Sıralı şekilde pul kaynatılarak çekirme

Fazla kuvvet gerektiren yerlerde zincir ile çekirme yapılır.



□ Tel kaynatılarak çekirme

Panel üzerine punta kaynak makinesi ile tel kaynatılır ve çok noktadan çekirme aleti ile çizgisel göçük düzeltilir. Panel yüzeyinde az çekirme kuvveti gereken yerlerde el ile çekirme aleti, fazla kuvvet gerektiren yerlerin çektirilmesinde manivela kollu çekirme aleti kullanılır.



Çizgisel hasarların onarımında en çok kullanılan yöntemdir.

□ Perçin kaynatılarak çekirme

Kalın panellerin onarımında tercih edilir. Pullu çekirmede olduğu gibi sıralı şekilde perçinler kaynatılır.



□ Spot hızlı çekirme cihazı ile çekirme

Çizgisel hasarın büyüklüğü göz önünde bulundurularak hızlı çekirme işlemi birden fazla yere uygulanarak göçük düzeltilebilir.

1.3. Sac Yırılmasıyla Oluşan Hasarlar ve Onarım Yöntemleri

Sac yırtılması, panelin sivri ve keskin köşeli bir darbe sonucunda meydana gelir. Sac yırtılmasının iki panel üzerinde iki şekilde etkisi vardır. Birinci hasarda sac yırtılır ve delinerek yırtılır, ikinci hasar çeşidinde ise kuvvetin fazla etkisinden dolayı panel yırtılırken aynı zamanda yırtığın sonunda bir yığılma meydana gelir. Sac yırtıklarının onarımında yırtık boyuna bakılarak karar verilir. Eğer yırtık boyu kısa ise onarılır, yırtık boyu fazla ise panel onarılmaz yenisi ile değiştirilir. Yırtık panel onarımı, yırtığın kaynak malzemesi ile doldurulmasıyla yapılır.



Panelin malzeme çeşidine göre gazaltı, sert lehim veya yumuşak lehim kaynak çeşitleri kullanılır. Bir diğer yöntem ise yırtığın boyutu uygun ise özel yüzey dolgu malzemeleri ile onarım yapılabilir. Sac yırtılmasında panel genellikle onarılmaz, yenisi ile değiştirilir.

1.4. Geniş Yüzey Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar

Geniş yüzeyli hasarlar, genellikle minibüs, otobüs gibi araçlarda veya otomobillerin tavan, kapı gibi elemanlarında meydana gelen hasarlardır. Bu hasarlar vakumlu çekirme cihazı kullanılarak boyayı bozmadan onarılır. Çekirme sonucunda gerekli ise çekiç-dayama kullanılarak onarım tamamlanır.



1.5. Kıvrımlı Kenetli Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar

Kıvrımlı kenetli bölgelerde meydana gelen hasarlar, araç üzerinde onarılması en zor ve en çok uğraş isteyen yerlerdir. Bu gövde elemanları, araç kaputları, bagaj kapakları, marşpiyeler, arka çamurluk bağlantılarıdır. Bu parçaların onarımı genellikle yapılmaz yenisi ile değiştirilir. Otomobil servislerinde değişen kaputlara bakıldığında, kaputta fazla hasar olmadığı görülür ancak yine onarılmamış değiştirilmiştir. Bunun sebebi kenetli kıvrımlı yerlerin onarılmasının çok zor olmasıdır. Bu bölgelerdeki göçükleri düzeltmek için çok fazla çekirme kuvvetine gerek vardır. Panel kıvrımlı veya kenetli yerlerinden çok fazla çektirildiğinde kıvrım ve kenet bölgesi bozulmaktadır. Bu panellerin kenet ve kıvrım yerleri çektirilmeden önce kalın bir sac parçası kaynatılarak sağlamlaştırılmalı ve kenetleri açılmaması sağlanmalıdır. Kaynaklanan panel daha sonra

□ Spot hızlı çekirme cihazı

□ Çok noktada çekirme

□ Zincirli çekirme ile düzeltilir.



1.6. Arkası Boş Ya da Dolu Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar

Çekiç-dayama ile onarım yapabilmek için hem çekicinin hem de dayamanın panele direkt olarak temas etmesi gerekir. Bu yüzden hasarlı bölgenin arkası boş ise çekiç-dayama kullanılarak onarım yapılır.

Eğer hasarlı bölgenin arkası kapalı ise çekiç-dayama ile düzeltme yapılamaz. Arkası kapalı bölgelerdeki göçükler, hasarın yerine, hasarın büyüklüğüne ve panelin malzemesine göre yukarıda anlatılan çektirme yöntemlerinin biri uygulanır.

1.7. Uzamış Saçlardaki Onarım Yöntemleri

Saç malzemeler üzerine çok fazla kuvvet uygulanır ise, malzemenin boyunda uzama meydana gelir.

Araç panellerinde uzama;

- ☐ Kaza esnasında oluşan hasarlardan,
- ☐ Hasarlı panel düzeltilirken uygulanan çok fazla çekiç darbelerinden,
- ☐ Panel yüzeyleri pullu çektirme veya hızlı çektirme esnasında fazla ısıdan dolayı moleküler yapısındaki büzülmelerden meydana gelir.

Uzamış panel sacı gerilir ve elle bastırıldığında esneme yapar. Gerilen panel düzeltilmez ise yolda giderken ses yapar, yüzey düzgünlüğü bozulur. Bu sebepten sac üzerindeki bu gerilmenin alınması gerekir.

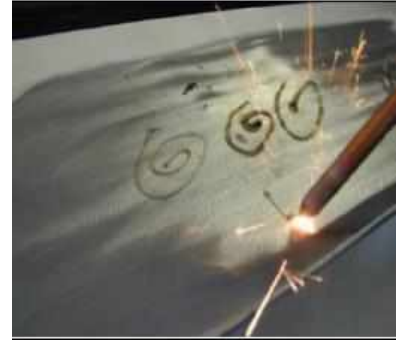
Uzamış saçların onarımında iki farklı metotla kullanılır. Bunlar:

- ☐ Karbon elektrot ile

Uzamış panel üzerindeki gerginlik, panele karbon (kömür) elektrot uygulanarak giderilir. Punta kaynak cihazına karbon elektrot takılarak yüzey ısıtılır ve hemen arkasından soğutulur.

- ☐ Oksi-gaz ile

Uzamış paneldeki gerginlik, panel oksijen gaz yardımı ile tavlansak giderilir. Bu yöntem günümüzde fazla kullanılmamaktadır. Bu yöntemde panel, oksijen gaz ile ısıtılır, panelin sıcak bölgesi çekiç-dayama ile düzeltildikten hemen sonra su ile soğutulur. Böylece panel tekrar büzülerek boyu kısalmak.



1.8. Parça Değişimlerinde Dikkat Edilecek Hususlar

Hasarlı gövde panellerinin onarılması uygun olmayan veya onarımdan sonra panelden yüksek kalite elde etmek mümkün olmayan durumlarda, hasarlı panel yenisi ile değiştirilir. Yukarıda bahsedildiği gibi yırtılmış, aşırı uzamış, kenetli-kıvrımlı panellerdeki hasarların onarımı parça değişimi ile yapılmaktadır. Parça değişimi iki farklı şekilde yapılmaktadır.

- ☐ **Komple parça değiştirme**

Bu yöntemde hasarlı panel komple yenisi ile değiştirilir. Genellikle ön çamurluk, kaput, bagaj kapağı gibi sökülebilen bağlantı elemanlarının kullanıldığı gövde parçalarının değişiminde kullanılır.

Komple parça değiştirme, büyük hasarlı arka  amurluk veya marşpiye gibi sökülemeyen bağlantı elemanlarının kullanıldığı gövde parçalarının değişiminde de kullanılır.

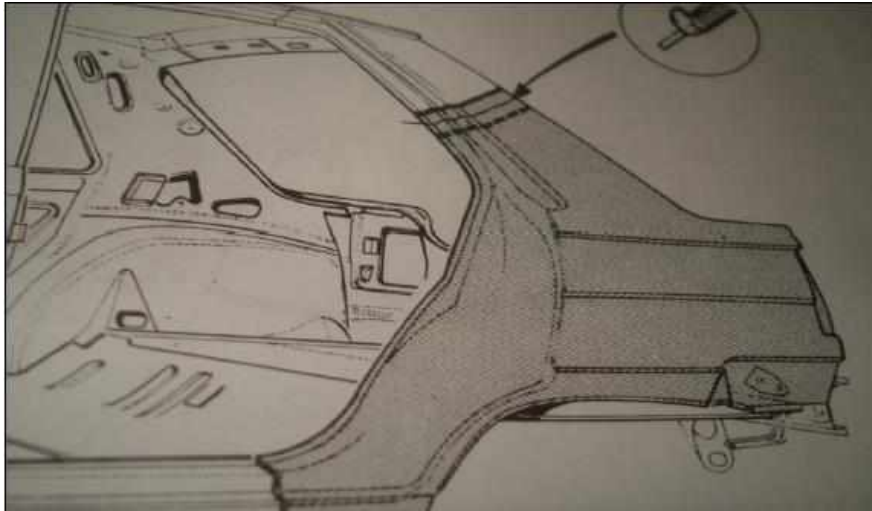


☐ Kısmi değiştirme

Hasarın bulunduğu panel tamamen değiştirilmez, katalogda belirtilen yerlerden bir kısmı kesilerek yenisi ile değiştirilir. Bu yöntemde, hasarlı panel ve yeni panel aynı yerden kesilir, yeni panel yerine kaynatılır.

Kısmi değiştirme yöntemi aşağıdaki durumlarda uygulanılır:

- ☐ S k lemeyen bağlantı elemanlarının kullanıldığı yerlerde
- ☐ Komple değiştirme için alanın çok büyük olduğunda
- ☐ Hasarlı panelin başka panelin altında, sökülemez durumda olduğunda
- ☐ Panelin sadece bir kısmı hasar gördüğünde
- ☐ Yedek parçanın kesilmiş olarak tedarik edildiğinde



Panel standartlara uygun şekilde değiştirilmesi, güvenlik ve dayanıklılık için önemlidir. Bu kaliteyi yakalamak için parça değişiminde dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Sizlere aşağıda bu hususlar açıklanacaktır. Burada kesilip kaynakla birleştirilerek parça değişimi detaylı olarak anlatılacaktır. Cıvata ile birleştirilen panellerin değişimde, aşağıdaki hususlara dikkat etmeniz yeterlidir.

- ☐ Hasarlı panel, kataloglarda belirtilen şekilde s k l r.
- ☐ Yeni panel yerine takılmadan önce parça alıştırma işlemi yapılır.

- ☐ Gerekli ise paslanmayı önleyici ürünler uygulanır
- ☐ Panel, kataloglarda belirtilen Şekilde yerine takılır.
- ☐ Komşu parçalarla olan düzgünlüğü kontrol edilir.
- ☐ Son kontrol yapılır.

Kesilip kaynakla parça değişiminde aşağıdaki işlem sırası uygulanır:

- ☐ Yardımcı parçaların sökülmesi

Panele bağlı olan veya çalışmaya engel olan, cam, döşeme malzemeleri, iç döşeme ve yardımcı donanımlar gibi parçalar sökülür. Değiştirilmeyecek yardımcı parçalarda veya gövdedeki hasarlar onarılır.

- ☐ Hasarlı parçanın sökülmesi

Bu işlem iki kısımdan meydana gelir. Birincisi, panelin kesilmesi, diğeri ise birleşim noktalarının kesilmesidir. Panel kesimi, kataloglarda belirtilen yerlerden, parça kalınlığı dikkat edilerek havalı testere, havalı keski, plazma kesme veya oksi-gaz aletleri kullanılarak yapılır. Paneli gövdeden sökebilmek için, panel bağlantılarının kesilmesi gerekir. Paneldeki bağlantı şekline göre değişik yöntemlerle yapılır.

- ☐ Punta kaynaklı birleştirme: Punta çürütme cihazı ile çürütülerek
- ☐ Perçinli birleştirme: Perçin başı matkap ile kopartılarak
- ☐ Gazaltı ile birleştirme: kaynak dikişinin taşlanmasıyla
- ☐ Bükme ve kenetli birleştirme: Bükülen kısmın taşlanmasıyla
- ☐ Lehimli birleştirme: Kaynağın ısı ile eritilmesiyle
- ☐ Yeni parçanın montajına hazırlık

Bu işlemde hem takılacak parça hem de gövde kaynağa hazırlanır. **Gövde kaynağa hazırlanırken;**

- ☐ Çapak, boya ve pasın giderilmesi,
- ☐ Paneli sökerken gövde üzerinde oluşan deformasyonun giderilmesi,
- ☐ Paslanmayı önleyici işlemleri yapılır.

Yeni panel kaynağa hazırlanırken;

- ☐ Üzerindeki boyanın temizlenmesi,
- ☐ Paslanmayı önleyici işlemler,
- ☐ Takılacağı yere uygun kesme,

☐ Tapa kaynağı için katalogda belirtilen yerlere delik açılması (Yeni panellerde tapa kaynağı için delik bulunmaz.),

☐ Kataloglara belirtilen punta kaynak noktaların ve sayıların tespiti işlemleri dikkatlice yapılır.

☐ Yeni panelin yerleştirme ve konumun tespiti

Yeni panelin konumu, yüzey düzgünlüğü, doğruluğu ve onarım kalitesi için önemlidir. Doğru konumu ayarlarken iki yöntem kullanılır.

☐ **Gövde ölçülerini kullanarak ayarlama:** Kataloglarda belirtilen gövde ölçüleri dikkate alınarak yeni parçanın konumu tespit edilir. Konumu tespit edilen panel, gövde montaj penseleri veya geçici punta kaynağı ile sabitlenir.

☐ **Komşu parçalarla hizalayarak ayarlama:** Yeni panel etrafındaki parçalara göre hizalanarak konumu tespit edilir. Yeni panelin, çevredeki parçalarla yapmış olduğu, boşluk, seviye farkı, pres çizgi farklılıkları dikkate alınarak yeri tespit edilir ve sabitlenir.

☐ Yeni panelin montajı

Panellerde kullanılan bağlantı elemanları şunlardır:

☐ Kenet

☐ Perçin

☐ Lehim

☐ Punta kaynağı

☐ Gazaltı kaynağı

☐ Cıvata somun

☐ Koruyucu ve yalıtım ürünlerinin uygulanması

Yeni otomobilde olduğu gibi paneli paslanmaya karşı korumak ve kaynak işleminin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için pas önleyici ürünler uygulanması gerekir. Firmaların belirttiği ve önerdiği ürünler kullanılır. Eğer gerekli ise değişen bölgeye titreşim ve gürültü önleyici işlemler uygulanır.

☐ Sökülen yardımcı parçaların takılması

Sökülen parçalar uygun şekilde yerine takılır ve ayarları yapılır.

☐ Son kontrol

Değişen panel boyama işleminden sonra son kontrolden geçirilir. Değişen parçanın güvenliğinden, sağlamlığından, görünüm kalitesinden emin olunduktan sonra onarım bitmiştir. Gövde onarımında yukarıdaki işlem basamakları dışında önemli bir noktada iş güvenliğidir. Panel değişimde kullanılan alet ve ekipmanlar ile çalışırken gerekli kişisel koruma ekipmanları kullanılmaz, güvenlik önlemleri alınmaz ve dikkatli olunmazsa ise ölüm ve ciddi kazalar oluşabilir. Bu ekipmanları kullanırken firmanın kitapçığında belirtilen talimatlara veya önerilerine dikkat edilmelidir.

2. EZİKLERİ ÇEKİÇ VE DAYAMA KULLANARAK DÜZELTME

2.1. Dayama Takozları

2.1.1. Tanımı

Dayama takozları düzeltilecek panelin karşı tarafında çekiçle beraber panel sacını eski formuna getirmek için kullanılır. Panel yüzeyinde değişik bölgeler ve bombeler için uygun tip ve boylarda dayama takozları imal edilmiştir. Dayama takozları tek başlarına kullanılmaz. Kullanma anında mutlaka dayama takozunun yapısına uygun bir çekiç kullanılmak gereklidir.



2.1.2 Yapısı

Dayama takozları genellikle çelikten yapılmışlardır. Çekiç darbelerine karşı çok dayanıklıdır. Devamlı çekiç ile karşılıklı kullanıldıkları için yüzeylerinin düzgün kalması gerekmektedir. Aksi takdirde düzeltilen panel yüzeyi pürüzlü olabilir. Yüzeyleri pürüzlülüğü olan takozlar uygun zımpara ile düzeltilmelidir

Dayama takozlarının metal ve plastik malzemeden yapılmış iki çeşidi bulunur:

2.1.2.1. Metal Takozlar

Metal takozlar panel yüzeyinde büyük ve kuvvet isteyen yerlerin düzeltilmesinde kullanılır. Çekiç ile takoz arasında kalan panel sacı, uygulanan kuvvetten dolayı düzeltilmektedir. Fazla kuvvet uygulanırsa yani düzelttikten sonra hâlâ çekiç darbelerini vurmaya çalışırsak panel sacı inceleyebilir. Bu durum sacın uzamasına ve gerilmesine sebep olur. Burada panel sacının ne kadar düzeltilmesi gerektiği, zamanla tecrübe ile kazanılacak bir husustur.

Panel onarımlarında çalışılacak bölgenin özelliği ve eğimi dikkate alınarak en uygun dayama takozu ve ona uygun çekicinin seçilmesi gerekmektedir.



2.1.2.2. Plastik Takozlar

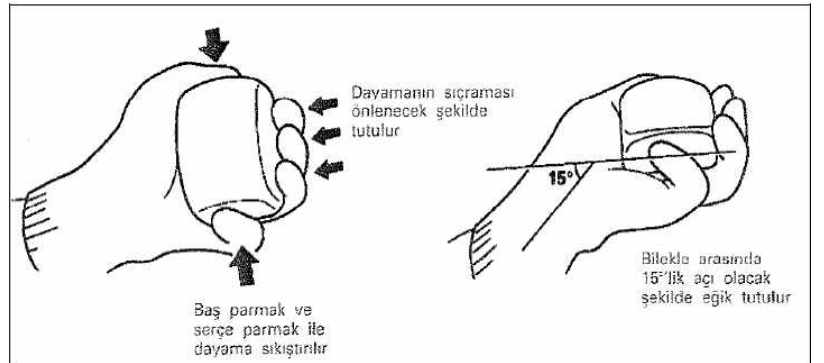
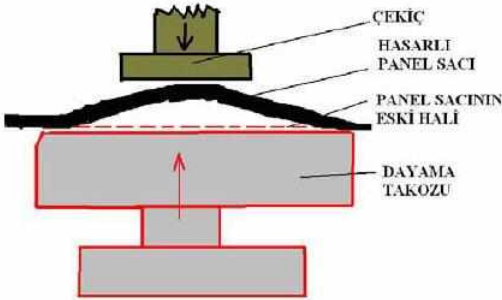
Plastik takozlar genellikle alüminyum veya alaşımlarından yapılmış panellerin onarımında kullanılır. Çünkü alüminyum çelikten daha yumuşaktır ve kolayca esner. Plastik takozlar ayrıca küçük hasarlı çelik panellerin onarımında da kullanılır. Panel yüzeyinde oluşan yüzey bozukluklarında, boyada eğer hasar oluşmamış ise plastik takoz ve çekiçlerle düzeltilebilir. Kaza anında boyada her hangi bir bozulma olmamış ise plastik takozlarla yüzey bozukluğu düzeltilebilir.



Plastik takozlar sadece lastik tokmak ve çekiç ile beraber kullanılır. Boyada her hangi bir zedelenme olmaması için boya yüzeyine düzeltme işleminden önce biraz gres yağı sürülebilir.

2.1.2. Kullanıldığı Yerler

Dayama takozları panel yüzeyinde kaza sonucu oluşan yüzeysel bozuklukları tekrar eski hâline getirmek için kullanılır. Çekiç darbelerine karşı, panel sacının arka tarafına yerleştirilerek sacın metal dayama üzerinde düzelmesi sağlanır.



2.2. Kaportacı Çekiçleri

2.2.1. Tanımı

Kaportacı çekiçlerinin normal çekiçlerden farkı, çalışma yüzeyi, ağırlığı ve boyutlarıdır. Kaportacı çekiçleri otomobil panel yüzeyinde meydana gelen yüzeysel bozuklukları dayama takozları ile beraber düzeltmeye yarar.

Kaportacı çekiçleri özel olarak imal edilmişlerdir. Ağırlık olarak hafiftir ancak çok sert bir yapıya sahiptir. Panel yüzeyinde dövme işlemi yapılırken kesinlikle Şekil değişikliğine uğramaz. Çekicinin her iki ağzı düzeltme işlemi yapmak için özel olarak özel olarak şekillendirilmiştir.

2.2.2. Çeşitleri

Kaportacı çekiçleri kullanım yerlerine göre farklılık gösterir. Aynı dayama takozları gibi değişik şekillerde bulunmaktadır. Otomobil panel yüzeyinde oluşan yüzeysel bozukluklar, yerine göre metal veya plastik çekiçlerle düzeltilmektedir. Plastik çekiçler yumuşak ve sert plastik olmak üzere iki farklı yapıda bulunur.

Topuz başlı kaportacı çekiçlerinin her iki tarafı topuz şeklindedir.



Bombeli tip kaportacı çekiçlerinin bir ucu bombelidir.



İnce başlı kaportacı çekiçlerinin bir tarafı ince uzun bir yapıdadır.



Plastik çekiçler lastik topuzlu ve sert plastik olmak üzere iki çeşit imal edilmiştir.

Lastik topuzlu çekiçler yumuşak yapıda olmaktadır. Bu nedenle çok rahat bir şekilde panel yüzeyinde kullanılabilir.

Plastik çekiçler alüminyum panellerinde ve derin çizdiği olmayan hafif hasarların onarımında kullanılır.



Bir diğer plastik çekiç ise sert plastikten yapılmış kaportacı çekiçleridir. Sert plastikten yapılan bu çekiçler diğer lastik takozlu çekiçler gibi yumuşak değildir. Yapıldığı madde çok sert olduğu için çabuk aşınır. Bundan dolayı bu tip çekiçlere yedek başlık takılabilir. Yedek başlık, çekice vidalanarak monte edilir ve eskidikçe yenisi ile değiştirilir. Bu özelliğinden dolayı çok kullanışlıdır.



2.2.3. Kullanıldığı Yerler

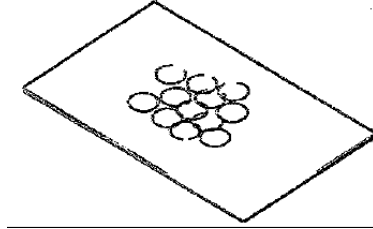
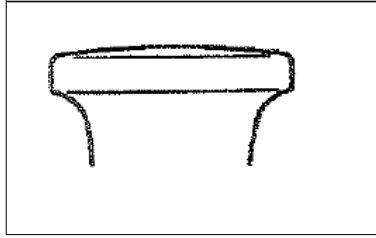
Çekiç ve dayama ile arkası açık ulaşılabilen panellerin onarımı yapılır. Arkasına ulaşılabilen paneller hasarın şekline göre çekirme yöntemleri kullanılarak düzeltilir.

Araç üzerinde arkası açık ulaşılabilen yerler;

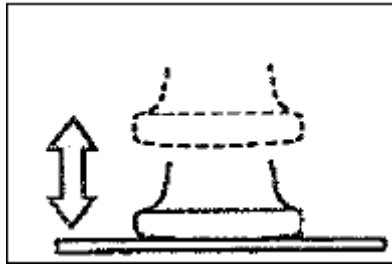
- | | |
|--|--|
| ☐ Ön çamurluk paneli | ☐ Arka çamurluk paneli |
| ☐ Arka alt panel | ☐ Tavan orta kısım |
| ☐ Motor kaputunun boş kısmı | ☐ Bagaj kapağının boş kısmı vb. |

Çekiç ve dayama onarım esnasında panel üzerine direkt etkilidir. Bu sebepten dolayı çekiç yüzeyin düzeltilmiş olması ve düzgün olması gerekmektedir. Eğer çekiç üzerinde yaralar, çatlaklar ve deformasyon var ise panel yüzeyinde de aynı hasarlar meydana gelir.

Çekiç üzerinde bu tür deformasyonlar var ise çekiç mengeneyle bağlanarak uygun zımpara ile yüzeyler düzeltilir.



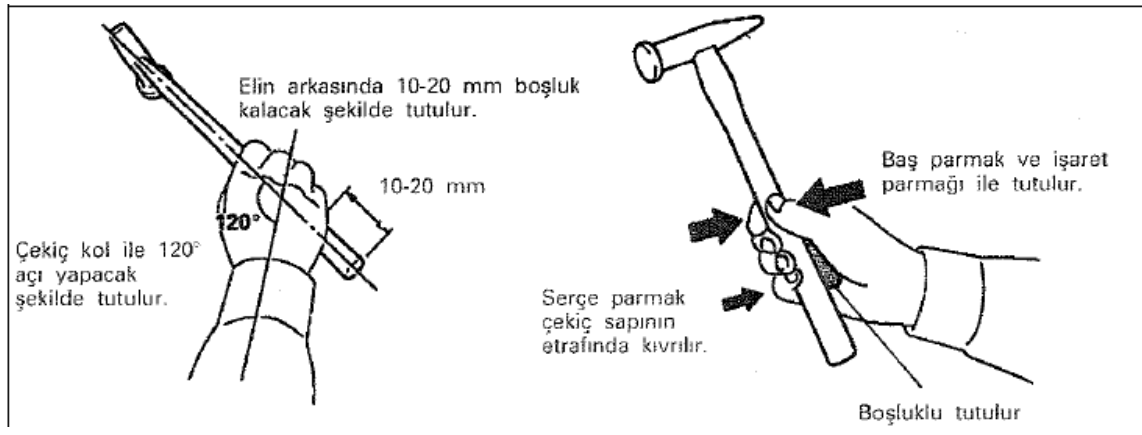
Çekiç ile panel düzeltme işleminde panele uygulanacak kuvvet çok önemlidir. Panel mümkün olan en az çekiç kuvveti ve vurma ile tamamlanmalıdır. Panele fazla kuvvet uygulanır veya fazla çekiçlenir ise panelde uzama ve gerilme meydana gelir. Bunlar da istenilmeyen olaylardır. Panel onarımında çekiç parmaktan, bilekten ve koldan sallanarak kullanılır, omuzdan sallamada oluşacak yüksek kuvvetlere gerek yoktur. Çekiç, uygulama sırasında panele dik olarak temas etmelidir.



Çekiç ve dayama ile panel düzeltirken hasarın büyüklüğüne göre iki farklı metot kullanılır. Bunlar:

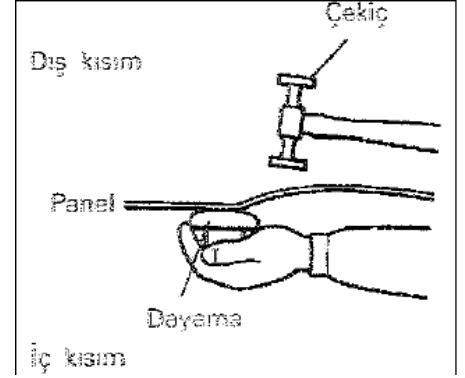
☐ Çekiç dayamanın dışında tekniği

Hasarın büyük alana yayılmış olduğu onarımlarda kullanılır. Bu teknikte çekiç dayamanın uzağında ve dayamaya temas etmeden etmez. Dayama hasarın iç kısmında en düşük noktaya, çekiç panel dışında yüksek noktaya konularak panel normal formuna getirilir.



□ Çekiç dayamanın üzerinde tekniği

Küçük hasarlı onarımlarda ve büyük hasarlı onarımlardan sonra meydana gelen küçük çöküntülerin giderilmesinde kullanılır. Bu teknik, dayama iç kısmında, çekiç ise panelin dışında dayamanın üzerine vurularak yapılır.



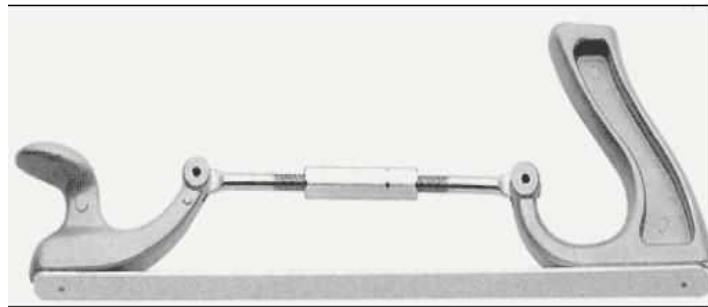
2.3. Amerikan Eğesi (Törpülü Perdah)

2.3.1. Tanımı

Amerikan eğesi, panel yüzeyinde montaj ve yüzey düzeltme işleminden sonra oluşan pürüzleri gidermek için kullanılan el aletidir. Kaynak ve çekiçlemeden oluşan yüzey pürüzlerini perdahlamak için kullanılır.

2.3.2. Yapısı

Amerikan eğesi el ile rahat kullanabilmek için el testeresi gibi tutma yerlerine sahiptir. Bu şekilde eğeye daha iyi hâkim olunarak yüzeyde bulunan kaynak izlerini temizler.



Amerikan eğesi üzerinde bulunan 1 numaralı ayar vidası ile eğe laması tutamaklara sıkı bir şekilde bağlanmaktadır. Ayar vidası sıkılarak eğe lamasına bombe verilir ve yüzeye

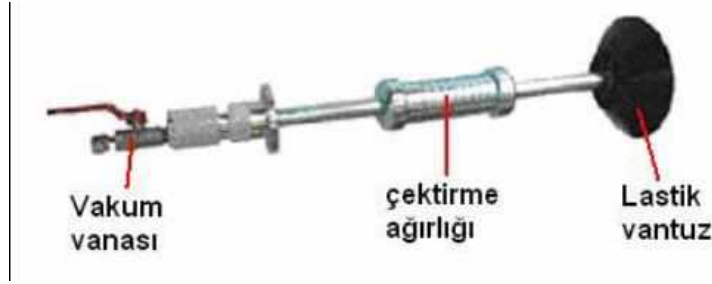
3. VAKUMLU PNÖMATİK ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE ÇALIŞAN ALETLER

3.1. Tanımı

Vakumlu çekme cihazı, araç panel yüzeylerinde oluşan ve arka tarafı kapalı, dayama ve çekicinin ulaşamadığı çökük, ezik gibi hasarları panel yüzeyindeki boyayı bozmadan düzeltmek amacıyla kullanılan sabitlenmiş havanın oluşturduğu vakum yardımıyla çalışan bir panel onarım cihazıdır. Genellikle otobüs, minibüs ya da otomobil tavanı gibi geniş panel yüzeylere sahip araçlarda oluşan geniş darbelerin düzeltilmesinde veya panel üzerinde boyaya zarar vermemiş küçük panel onarımlarında kullanılır.

3.2. Yapısı

Cihazın ön kısmında plastikten yapılmış bir vantuz bulunmaktadır. Arka tarafına bağlanan sabitlenmiş bir hava hortumu yardımıyla vakum oluşturularak vantuzun panel üzerine yapışması sağlanır. Hava emiş kanalları cihazın arka kısmından vantuza kadar uzanır. Orta kısmında cihazın gövde ekseninde yerleştirilmiş ağırlık bulunur. Bu ağırlık eğilmiş paneli geriye doğru daha az bir kuvvet ile vurdurarak çekirmeye yarar.



3.3. Çalışması

Vakumlu pnömatik çekme cihazı havanın emiş gücünden yararlandığımız, el ile çalışan bir cihazdır. Yaklaşık 6-8 bar basıncında çalışır. Arka kısmında bulunan rekora bağlanan hava hortumu yardımıyla cihazın iç kanalına hava akışı sağlanır. Kanal uç kısmındaki vantuzun içine kadar uzanır ve cihazın panel yüzeyine büyük bir kuvvetle yapışmasını sağlar.

Cihazdan vantuzlara giden havanın kontrolü, cihazın tutma yerinde bulunan delikten veya rekora bağlanan vana yardımı ile yapılır.

Hasarlı yüzeye yapıştırılan cihazın orta ekseninde gövde boyunca hareket edebilen ağırlık geriye doğru vurdurularak ezik panel sacının çekirilerek düzelmesi sağlanır.

Cihazda kullanılan lastik vantuzlar değişik boyutlarda yapılmışlardır. Panel üzerindeki hasarın genişliği dikkate alınarak uygun boyuttaki vantuz kullanılmalıdır. Bu hem hasarın doğru düzeltilmesi hem de zaman tasarrufu açısından önemlidir.



Panel çekirme işleminde uygulanacak kuvvet; panel yüzeyinde meydana gelen hasarın büyüklüğüne ve derinliğine göre vurma Şiddeti ve çekme miktarı ayarlanmalıdır.

Eğer kuvvet fazla uygulanıp panel fazla çektilirirse panel yüzeyinde şişkinlik olabilir.



3.4. Bakımı

Cihazın uç kısmında bulunan vantuz zamanla kullanımdan dolayı yırtılır ya da özelliğini yitirirse yenisi ile değiştirilir. Düzeltme işlemine geçmeden önce vantuzun ve yüzeyin yağlı olmamasına dikkat edilmelidir.

Cihazın hortum girişi dikkatli bağlanmalı, rekor vidasının dişlerinin bozulmamasına dikkat edilmelidir. Cihazın yere düşmemesine veya hava bağlantı rekorunun darbe almamasına dikkat edilmelidir. Rekorlar pirinç malzemeden yapıldıkları için en ufak darbeye eğilebilir veya kırılabilir.

4. SPOT HIZLI ÇEKTİRME CİHAZLARI

4.1. Tanımı

Panel yüzeyindeki oluşan çökükleri-ezikleri elektrik direnç kaynağı yardımıyla hızlı ve pratik olarak çektilirerek düzeltme işleminin yapılmasını sağlayan cihazlardır. Spot hızlı çektilme cihazı son yıllarda panel onarımında en fazla kullanılmaya başlanılan bir cihazdır. Hızlı çektilme yöntemi, paneli araç üzerinde sökmeden çektilme yapılabilir olması ve cihazların portatif olmasından dolayı oldukça pratik ve hızlı bir yöntemdir. Bu yöntem ile arkası kapalı, çekiç dayamanın giremediği, kenetli, kıvrımlı ve kalın parçaların onarımında kullanılır.

4.2. Çeşitleri ve Yapısı

Hızlı çektilme işleminde kullanılan iki çeşit makine kullanılır. Bunlar;

□ Spot hızlı çektilme cihazı

Bu cihaz bağımsız bir kaynak makinesidir. 220 V veya 380 V ile çalışır. Hızlı çektilme işlemi yapılacak yüzeye, çekme işlemi yapacak ucu kaynatır. Cihaz üzerinde değişik malzemede ve kalınlıktaki metallerin kaynağı için akım ayar düğmeleri bulunur. Kaynak işleminde silindirik elektrot yerine üçgen bakır elektrot kullanılır. Cihazın çektilme ucunda vakumlu çektilme cihazında olduğu gibi ileri geri hareket edebilen ağırlıklar bulunmaktadır. Uç panele kaynatıldıktan sonra ağırlıkla vurularak çektilme işlemi yapılır.



□ Hızlı çekirme aparatı

Punta kaynak makinesine takılarak hızlı çekirme yapan alettir. Bu kaynak işleminde de üçgen bakır elektrotlar kullanılır. Aparatın ucu hasarlı panele kaynatıldıktan sonra aparat üzerindeki ağırlık yardımıyla vurdurularak çekme işlemi yapılır.



Hızlı çekirme işleminde bakırdan yapılmış üçgen Şeklinde elektrotlar kullanılır. Üçgen elektrot, çekirme işleminden sonra panele zarar vermeden kolaylıkla panelden ayrılabilir. Üçgen elektrodun sivri köşeleri panele kaynatılır. Yıpranmış kısım döndürülerek diğer sivri kısımla kaynağa devam edilir. Elektrodun üç ucu da yıpranmış ve düzeltilmeyecek kadar boyları kısalmış ise yenisi ile değiştirilir.

Hızlı çekirme makineleri, kaynak esnasında fazla akım çektiklerinden ısınır.

Cihazların soğutulması genellikle hava veya bazı modellerde su ve hava ile olmaktadır.

Cihazın arka tarafına, Şartlandırıcıda nemi alınmış, 6-8 bar basınca sabitlenmiş hava hortumu takılır.

4.3. Çalışması

Hızlı çekirme cihazları, elektrikli direnç kaynak makineleri yardımıyla elektrodun panel yüzeyine kaynatılıp paneldeki göçüklerin çekirilerek düzeltilmesinde kullanılır.

Çekirme yapılacak bölge boyadan iyice arındırılmalıdır.

Cihaz kaynak akımı, düzeltilecek panelin özelliğine göre cihaz üzerindeki akım ayar düğmesinden ayarlanır.



Panele kaynatılan uç, üzerindeki ağırlıklardan vurdurularak çekilir ve göçük düzeltilir.

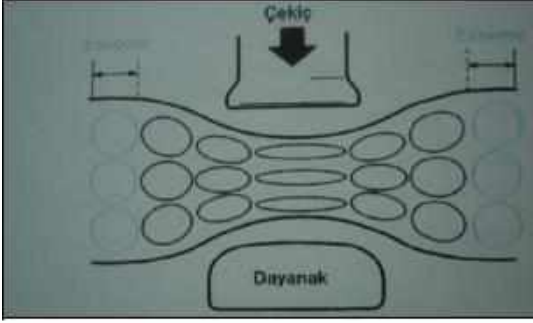
Vurma Şiddeti, hasarın Şiddetine ve yönüne göre ayarlanır. Çekirme işlemin bittiğinde cihaz kendi etrafında döndürülerek panelden ayrılır. Düzeltme uygun şekilde yapıldıktan sonra kaynak izleri temizlenir.

5. PANEL SACINA KARBON YEDİRME (BÜZDÜRME)

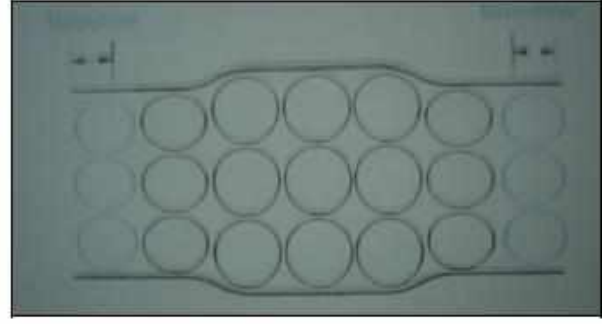
5.1 Karbon Yedirme ve Büzdürme İşlemi

Büzdürme işlemi, sac üzerindeki bir noktanın ısıtılması ve hızlıca soğutularak gerilmiş panelin toplanması işlemidir. Bu yüzden sacı büzdürme işlemine panel toplama da denilmektedir. Toplama işlemi yapılarak panel üzerinde oluşan gerilme ortadan kaldırılmış olunur. Panellerde meydana gelen gerilmenin sebebi sacın moleküler yapısında meydana gelen değişikliklerin etkisiyle sacın uzamasıdır. Uzama yapan panel üzerindeki gerilmenin emniyet için alınması gerekir. Gerilme giderilmez ise panel yolda esneyerek ses yapabilir ve yüzey düzgünlüğü sağlanamaz. **Panel sacında aşağıdaki sebeplerden dolayı uzama meydana gelir.**

- ☐ Kaza esnasında oluşan hasarlar
- ☐ Hasarlı panel düzeltilirken uygulanan çok fazla çekiç darbeleri
- ☐ Panel yüzeyleri pullu çekirme veya hızlı çekirme esnasında fazla ısıdan dolayı moleküler yapısındaki büzülme



Şekil 5.1: Sacın esnemesi



Şekil 5.2: Sacın büzülmesi

Sacı büzdürme işlemine başlamadan önce, gerilmiş bölgenin tespiti, hasarın boyutu ve en yüksek noktanın tespit edilmesi gerekir. Gerilmiş bölgenin tespitinde iki yöntem kullanılır.

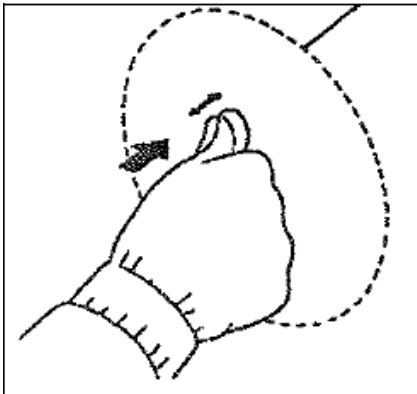
Bunlar;

- ☐ Parmağımız ile

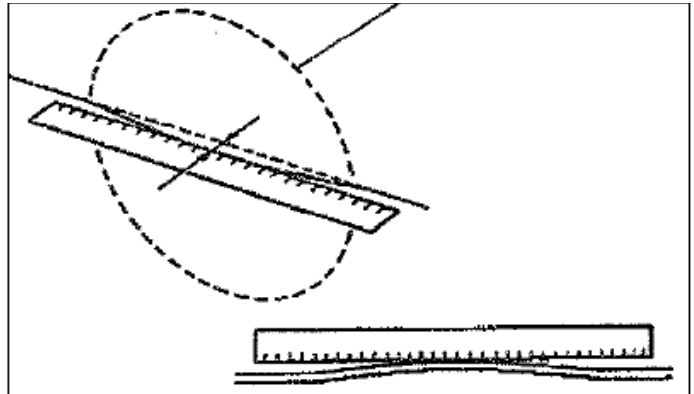
Parmak ucuyla panel bastırıldığında içeri giren serbest bırakıldığında geri gelen esnek bölge bulunur.

- ☐ Cetvel ile

Cetvel yardımı ile en yüksek bölge bulunur.



Şekil 5.3: Parmak ile tespit



Şekil 5.4: Cetvel ile tespit

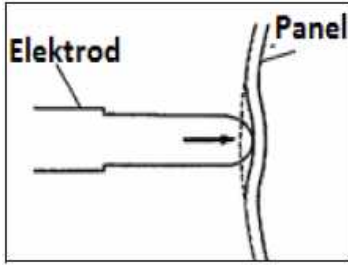
Saca karbon verme bzdrme işlemi elektrik direnç kaynak makinelerine (punta kaynak makinasına) takılan elektrotla karbon (kömür) elektrot ve bakır elektrot ile yapılır.

Sacı bzdrme işlemi, hasarın büyüklüğüne göre iki farklı şekilde uygulanır.

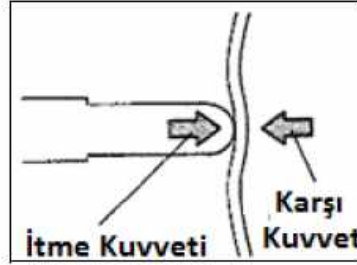
☐ Noktasal toplama

Küçük bölgelerde panelin en yüksek noktalarına uygulanır. Bu işlemde hem bakır hem de karbon elektrot kullanılabilir. **Aşağıdaki işlem sırasına göre yapılır.**

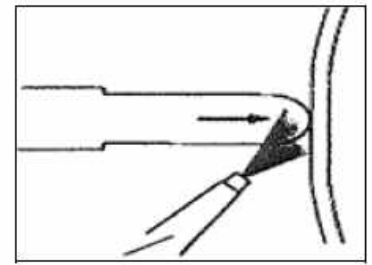
- ☐ Elektrot basınçla en yüksek noktaya bastırılır.
- ☐ Tetiğ'e basarak 1-2 saniye basınç altında tutulur.
- ☐ Hava tabancası ile bölge hızla soğutulur. Soğutma işlemi 5-6 saniye kadar sürer.



Şekil 5.5: Elektrodu ayarlama



Şekil 5.6: Elektrodu tutma



Şekil 5.7: Paneli soğutma

☐ Sürekli toplama: Geniş yüzeyli gerilmiş bölgelerde, karbon elektrot ile gerilmiş bölgenin dışından içeriye doğru dairesel hareket ile uygulanır.

Aşağıdaki işlem sırasına göre yapılır.

- ☐ Elektrot açılı tutularak tetiğ'e basılır. Elektrot ucunda kırmızı bölge oluşumu sağlanır.
- ☐ Elektrot hızı yavaşça artırılarak gerilmiş bölgenin dış kısmından içeriye doğru dairesel hareket yapılır.
- ☐ Tetik bırakılarak yüzey hızlı bir şekilde hava tabancası ile soğutulur.

5.2. Kaynak Makinesi ve Kömür Elektrotların Kullanımı

Panel toplama işlemi punta kaynak makinelerine kullanılarak cihazın ucuna karbon (kömür) veya bakır elektrot takılarak yapılır.

Kullanılan kömür elektrot karbondan yapılmış ve üzeri çok ince kalınlıkta bakır tabaka ile kaplanmıştır. Karbon elektrotlardan çok kırılgan bir yapıya sahip olduklarından en ufak bir darbeye kırılabilir. Bu yüzden karbon elektrot aparata takılırken dikkat edilmeli, çıkartılırken ise elektrodun soğuması beklenmelidir. Ayrıca çok çabuk ısı oluşturduklarından hemen yanabilir. Bu yüzden karbon elektrot ile panel bzdrme işlemi kısa bir süre içerisinde hızlıca yapılmalıdır.

Karbon yedirme işleminde kullanılacak elektrodun ucu kontrol edilmelidir. Eğer ucu kirli veya hasarlı ise elektrot gerekli ışıyı oluşturamayacaktır. Elektrodun ucunda çöküntü veya çizikler var ise ucu zımparalanarak temizlenmelidir. Düzgünlüğü kontrol edilmiş elektrot makinenin ucuna uygun şekilde takılmalıdır. Daha sonra makine üzerinden kaynak parametreleri ayarlanmalıdır.

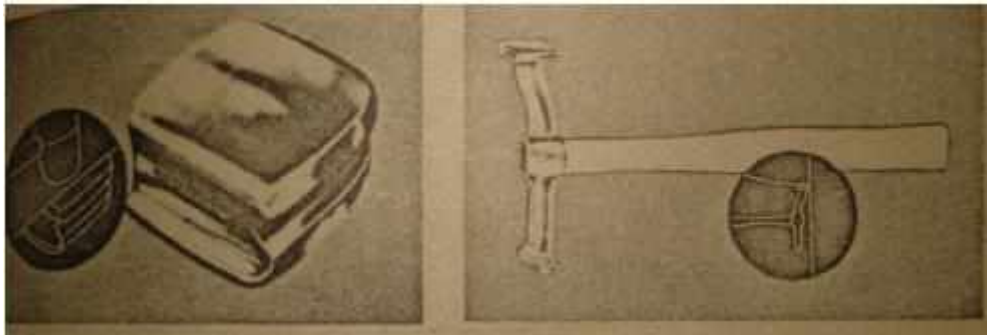
İşleme başlamadan önce kaynak makinesinin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Bunlar:

- ☐ Makinenin elektrik bağlantısı kontrol edilir.
- ☐ Makinenin hava bağlantısı kontrol edilmeli, basınç 6-8 bar olmalıdır.
- ☐ Şasi bağlantısı için yüzeyin boyası kaldırılmalıdır.
- ☐ Makineden karbon elektrot kullanımı seçilmelidir.
- ☐ Panel kalınlığına uygun amper ayarı seçilmelidir.
- ☐ Kaynağa uygun akım geçiş süresi seçilmelidir.
- ☐ Kaynak makinesi hazırlandıktan sonra kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılarak panel büzdürme işlemi yapılmalıdır. Punta kaynak makineleri etrafa radyasyon yaydıklarından dolayı koruyucu ekipmanlar olmadan kesinlikle cihaz kullanılmamalıdır.

5.3. Uzama Yapmış Saclarda Değişik Düzeltme Teknikleri

Büzdürme işlemi, sac üzerindeki bir noktanın ısıtılması ve hızlıca soğutularak gerilmiş panelin toplanması işlemidir. Bir başka deyişle bir tavlama işlemidir.

Uzama yapmış saclardaki gerilmelerin giderilmesinde, yukarıda anlatılan karbon yedirme işlemi günümüzde oldukça fazla kullanılan bir yöntemdir. Kaynak makinelerinde yapılan bu işlem oldukça pratik ve kolaydır. Uzamış sacların düzeltilmesinde kullanılan diğer bir yöntem sıcak büzdürmedir. Sıcak büzdürme oksigaz kaynağı ile tavlama işlemi ve ardından çekiç-dayama takozu ile düzeltme işlemidir. Bu yöntem daha zor ve büyük ölçüde beceri isteyen bir yöntemdir. Bu yöntemde panelin 15-20 mm'lik kısmı, oksigaz kaynağı ile kırmızı bölge elde edilinceye kadar ısıtılır. Panelin arkasına dayama yerleştirilir ve düzleşene kadar tahta çekiç ile vurulur ve ısıtılan bölge ıslak bezle hızla soğutularak büzdürme yapılır. Daha sonra büzülen paneldeki oluşan küçük kıvrımlar çekiç ve dayama takozu ile düzeltilir. Tavlama işleminde beceri ve deneyim çok önemlidir. Çekiçleme ve soğutma işlemi çabuk yapılmalı ki, çekiçleme işlemi bitmeden kırmızı bölge soğumamalıdır. Ayrıca panel çok sert çekiçlenir ise uzama tekrar meydana gelir. Uzamış sacların büzdürülmesinde kullanılan bir başka yöntem ise soğuk büzdürme işlemidir. Fakat kaportacılıkta pratik olmadığı için fazla kullanılmaz. Soğuk büzdürme işlemi özel yapılmış çekiç ve dayama takozu ile yapılır.



Dayama takozunun iki kenarı iç bükey olarak yapılmış ve çekicinin baş kısmı bu iç kısma uyacak şekilde yapılmıştır. Dayama takozu en yüksek noktaya iç bükey olarak panelin altında yavaş yavaş gezdirilir ve çekiç ile panelin üzerinden vurulur. Bu işlemle uzamış bombeli kısmın dışarı esnemesi engellenmiş olur.

6. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PUL KAYNATARAK DÜZELTME

6.1. Punta Kaynak Cihazları

6.1.1. Tanımı

Punta kaynağı basınç altında yapılan elektrik direnç kaynağıdır. Üst üste gelmiş sac parçalarının basınç altında elektrik akımı geçirilmesiyle oluşan ısı etkisinde parçaların eriyen noktalarının kalıcı olarak birleştirilmesiyle yapılan kaynak çeşididir. Punta kaynağı araç üretimi esnasında fabrikada robotlar yardımıyla yapılır. Bir araç üzerinde ortalama 5000'den fazla punta kaynağı kullanılmaktadır. Bu rakam yeni nesil araç modellerinde daha da artmaktadır. Punta kaynağı iki veya daha fazla sacın üst üste birleştirildiği yerlerde kullanılır.

Hasarlı araç panelin onarıldıktan sonra fabrika değerlerinde, orijinal formunda ve dayanımında olması gerekmektedir. Punta kaynağı ile birleştirilmiş paneller onarımdan sonrada aynı şekilde puntalanmalıdır. Bu işlemi yapmak için kullanılan cihazlara punta kaynak cihazları denir. Punta kaynak cihazları panelde oluşan küçük eziklerin onarılmasında panel üzerine pul, tel, perçin, saplama kaynatmak, hızlı çekirme ve şişik alma amacıyla değişik aparatların kullanılmasına elverişli olarak üretilen çok fonksiyonlu cihazlardır.

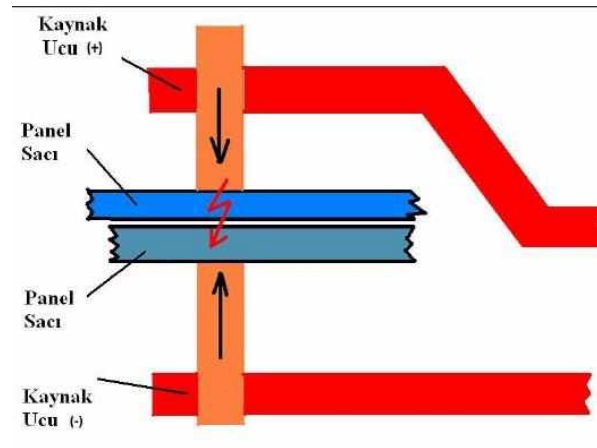
Bu özellikleriyle punta kaynak cihazları, gövde onarımı yapan işletmelerin olmazsa olmaz cihazlarındanıdır.

6.1.2. Yapısı

Punta kaynak cihazları 10000-15000 kaynak amperine sahip elektrikle çalışan cihazlardır. Punta kaynağını, ucunda bulunan bakırdan imal edilmiş boru kollar vasıtasıyla yapar. Kaynak esnasında kollardan yüksek akım geçerek metalleri eritir ve birbirine kaynatır. Yüksek akımdan dolayı kaynak esnasında kollarda ısı oluşur. Bu ısının kol uçlarını bozmaması için uçlar soğutulur. Soğutma işlemi için su, hava veya her ikisini de kullanan cihazlar vardır. Araç üzerindeki parçaların çeşitli şekillerde kaynatılabilmesi için değişik tiplerde kollar kullanılır. Kolların uç kısımlarında değiştirilebilen yüzükler bulunur. İyi bir punta kaynağı için bu yüzüklerin düzgün olması önemlidir.

6.1.3. Çalışması

Punta kaynağı basınç altında yapılan elektrik direnç kaynağıdır. Puntalanacak parçalar, iki elektrotla basınç altında tutularak üzerlerinden akım geçirilir ve oluşan ısıyla parçalar elektrotların baskı uygulandığı noktada bir topak oluşturarak erirler ve birbirlerine kaynarlar.



Punta kaynağının gerçekleşme prensibi üç işlemde oluşur. Bunlar;

□ Baskı uygulama; elektrotlar metallere basınç uygular ve metaller üzerinden geçecek yüksek akımın bir noktada toplanması için parçalar baskı altında tutulur. Baskı kuvveti, iki elektrotun arasındaki mesafeye bağlı olarak değişir.

□ Akım geçişi; Baskı altında tutulan parçalardan yüksek akım, elektrotlar üzerinden ve parçaların içinden geçer. Yüksek akımdan dolayı oluşan ısı, parçaların birleşme noktalarında hızla artar. Akım devam ettikçe parçalar eriyerek birbirlerine karışırlar. Geçecek akımın değeri parça kalınlığına göre değişir.

□ Tutma; Akım geçişi durdurulduğunda erimiş kısımlar soğumaya başlar ve soğuyan ve katılaşmaya başlayan kaynak bölgesinde bir topak oluşur. Bu oluşan topakların mekanik olarak dayanımı çok mükemmeldir. İyi bir topak oluşması için tutma süresi önemlidir.

Punta kaynak cihazları, değişik kalınlıklardaki parçalara iyi bir punta kaynağı yapılabilmesi için yukarıdaki prensipleri en iyi şekilde yapabilecek özelliklerde üretilirler. Bu cihazlar 0,6-6 mm kalınlığındaki metal parçaları kaynatabilecek kapasitede imal edilirler. Bu kapasite kaynatılacak parçaların toplam kalınlığını ifade eder.

İyi bir punta kaynağı yapılabilmesi için aşağıda belirtilen kaynak şartlarının sağlanması gerekir:

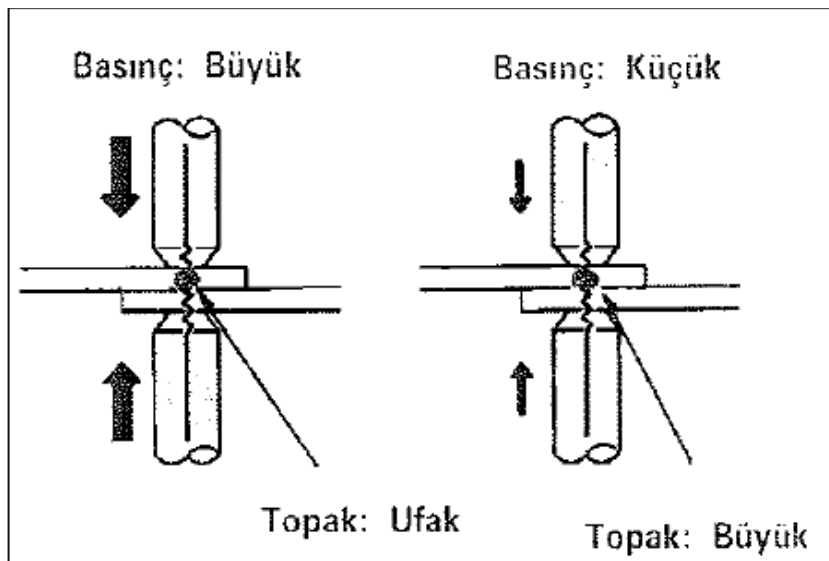
□ Baskı kuvveti; elektrotlara uygulanacak kuvvet, elektrotlardaki akımın kıvılcım oluşmadan transfer edilmesi ve kaynak topağının katılaşmaya kadar parçaların temas etmesinde rolü büyüktür. Bu sebepten kaynak esnasında parçalar uygun baskı kuvveti altında tutulmalıdır.

Eğer baskı kuvveti küçük olursa, akım parçaların arasından transfer olurken tüketilir ve kaynak için yeterli akım kalmaz. Bu durumda sağlam kaynak olmaz, oluşan topak büyük olur ve kıvılcım çıkar.

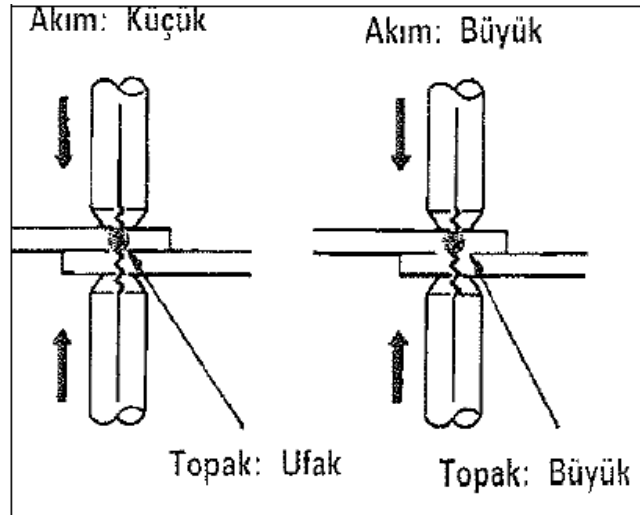
Uygulanan kuvvet çok fazla olur ise, parçaların birbirine temas yüzeyleri artar.

Elektrik akımı ve oluşan ısı yüzey boyunca dağılır ve kaynağın zayıf olmasına sebep olur.

Bu durumda oluşan topak küçük olur.



□ Kaynak akımı; kaynak akımı arttırıldığında oluşan topak büyür. Kaynak akımı gereğinden fazla arttırılırsa kıvılcım oluşur ve oluşan yüksek ısıdan parçalar hasar görebilir.



□ Kaynak süresi; kaynak süresi ne kadar uzun olursa oluşan ısı ve oluşan topak o kadar büyük olur. Kaynak süresi çok fazla olursa oluşan ısı kaynak bölgesinin dışına yayılır.

□ Elektrotların uç yapısı; Parça kalınlığına göre uygun çaplarda elektrotlar kullanılmalıdır. Elektrotlar kaynak esnasında yanarlar veya kirlenirler. Bu durumdaki elektrotlar elektrik akımının geçişine direnç gösterirler ve yapılan kaynak dayanımı zayıflar. Bu durumdaki elektrotlar temizlenerek kullanılmalıdır.

□ İş parçalarının durumu; iş parçaları üzerinde boya, pas ve kir var ise kaynak bölgesinde bunlar elektrik akımının geçişini engeller. Kaynak işleminden önce parçalar temizlenmelidir. Ayrıca birleştirilecek parçalar arasında boşluk olmaması gerekir.

6.1.4. Bakımı

Punta kaynak cihazları yüksek akımla çalışan elektrikli cihazlardır. Bu sebepten elektrik bağlantıları cihaza uygun yapılmalıdır ve sık sık kontrol edilmelidir. Çalışma esnasında oluşan ısıdan dolayı cihazlar ısınır, cihaz su veya basınçlı hava yardımı ile kendilerini otomatik olarak soğutur. Çalışma esnasında cihaz soğuyup hazır hale gelmeden kaynak yapılmamalı ve hava bağlantıları kaçaklara karşı kontrol edilmelidir.

Kaynak esnasında elektrotların ucu aşınabilir veya kirlenebilir. Uçlar sık sık kontrol edilmeli zımpara ile temizlenmelidir. Aşınmış elektrotların yüzükleri yenisi ile değiştirilir.

6.2. Pul Kaynatma Uçları

6.2.1. Tanımı

Punta kaynak cihazları, punta kaynak işlemleri dışında takılan değişik aparat ve uçlar yardımıyla panel yüzeyindeki göçüklerin düzeltilmesinde de kullanılır. Bunlardan birisi de pul kaynatma uçlarıdır.

Pul kaynatma uçları, hasarlı panellerin dayama çekiç ile ulaşılamayan arkası kapalı bölgelerindeki göçüklerin çektirilmesi için panellere pul kaynatmak için kullanılan, punta kaynak cihazlarına takılan uçlardır.

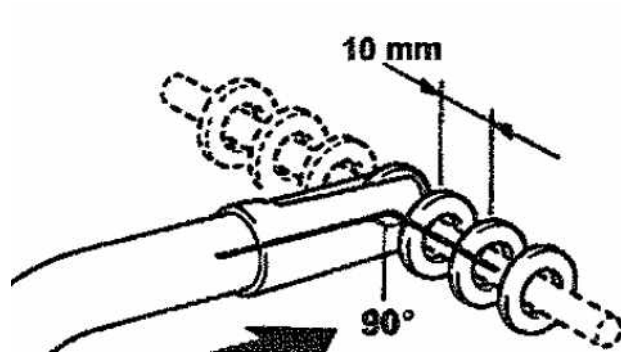
6.2.2. Yapısı

Punta kaynak cihazının ucuna takılan bakırdan imal edilmiş boru şeklinde elektrotlardır. Uç kısımlarına kullanılacak pulun kalınlığına göre kanallar açılmıştır. Pullar bu kanallara takıldıktan sonra panele kaynatılır. Uçlar arka tarafından punta kaynak tabancasına takılarak cıvata veya pim ile sabitlenir.



6.2.3. Çalışması

Pul kaynatma ucu punta kaynak cihazına takılarak sabitlenir. Punta kaynak cihazından pul kaynatma işlemi seçilir. Parça kalınlığına göre cihazın menüsünden uygun kaynak şartları ayarlanır. Aparatın ucundaki kanal yapısına uygun kalınlıktaki pul panele kaynatılır. Panel üzerindeki hasar noktasal ise, göçüğün merkezine pul kaynatılarak çekme işlemi gerçekleştirilir. Çizgisel hasarlı ve büyük alandaki hasarlı panellerin onarılmasında aynı eksen üzerinde birden fazla pul kaynatılır ve pulların içerisinden çelik çubuk geçirilerek çok nokta çektilme yapılır. Kaynatılacak pullar arasında 10 mm mesafe bırakılmalıdır.



6.2.4. Bakımı

Pul kaynatma uçlarını punta kaynak cihazına takarken yerlerine iyi oturtulmalı ve fazla kuvvet uygulanarak sıkılmamalıdır. Uçların takılıp çıkartılırken zarar görmemesine özen gösterilmelidir.

Uçlar kontrol edilmeli aşınmış ise değiştirilmeli, kirlenmiş ise temizlenmelidir.

6.3. Pul Çektirme Aleti

6.3.1. Tanımı

Panelde meydana gelmiş göçüklerin düzeltilmesi için kaynatılan pullara takılarak çektilme yapılmasında kullanılan aletlerdir.

Hasarın onarımı kaynatılan pulların pul çektilme aleti ile dışarı doğru çekilmesiyle gerçekleşir. Arka kısmı kapalı veya iç kısmına ulaşamayan panel bölgelerin onarımında kullanılan pratik bir yöntemdir.



6.3.2. Yapısı ve Kullanılması

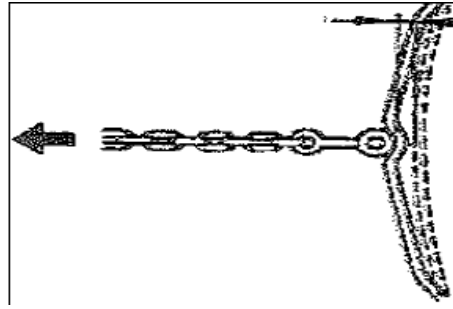
Bir ucunda pullara geçebilen kanca, diğer ucunda ise el tutma kısmı bulunan çelik millerdir. Mil üzerinde ileri geri hareket ederek elle çekirme işleminin yapıldığı ağırlık bulunur.

Bazı pul çekirme aletlerinin kanca kısmı sökülebilir Şekilde yapılarak alet daha fonksiyonel hale getirilmişlerdir. Bu aletlerle aynı zamanda hızlı çekirme, perçinli çekirme, pullu ve telli çekirme işlemlerini yapabilirler.

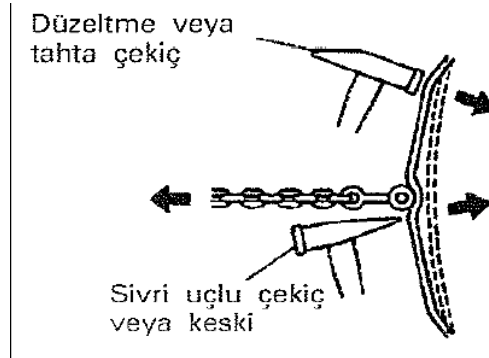
Pul çekirme aleti ile çekirme işlemi yapılırken, kanca pulun ortasından geçirilir, bir elle çekirme aleti tutulurken diğer elle ağırlık ileri geri hareket ettirilerek göçük düzeltilinceye kadar çektilir.

Çektilme işleminde aşağıdaki hususlara dikkat edilir:

- ☐ Çektilme doğrultusu orijinal yüzeyle 90° olmalıdır.
- ☐ Orijinal panel seviyesine kadar dışarıya doğru yavaşça çekme işlemi yapılır.



☐ Geniş yüzeyli hasarlarda çektilme işlemi yapılırken göçüklerin uç kısımlarında veya kaynatılmış pulun etrafında tümsekler oluşabilir. Bu durumlarda bu noktalardan çekikleme yapılması gerekir.



☐ Çektilme işlemi bittikten sonra panele kaynatılmış pullar pense veya boru yardımı ile ayrılır. Pullar kesinlikle çekilmez kendi etrafında döndürölmek suretiyle kopartılır. Pulları çekersek ayrılırken panel sacı delinebilir.

7. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ PERÇİN KAYNATARAK DÜZELTME

7.1. Perçin Kaynatma Uçları

7.1.1. Tanımı

Punta kaynak cihazlarına takılan aparatlardan birisi de perçin kaynatma uçlarıdır. Perçin kaynatma uçları, hasarlı panellerin dayama çekiç ile ulaşılabilen arkası kapalı bölgelerindeki göçüklerin çektilmesinde panellere perçin kaynatmak için kullanılan, punta kaynak cihazlarına takılan uçlardır. Punta kaynak cihazlarına takılan perçin kaynak uçları olduğu gibi perçin punta kaynağı yapabilen perçin kaynak cihazları da vardır.



7.1.2. Yapısı

Bu cihazlar, elektrik enerjisi yardımıyla otomobil panelinin ezik yerlerine perçinleri puntalarlar. Kaynatılan perçinlere takılan özel çekme aparatı ile panel çektilerilerek düzeltilir. Perçin kaynatılarak çektilme seti; kaynatma tabancası, perçin çekme aleti ve perçinden oluşur. Kullanılan perçinler cihaza uygun çapta olmalıdır. Bu cihazlarda genellikle 2-3 mm çapında perçinler kullanılır.



7.1.3. Çalışması

Perçin kaynatma tabancası punta kaynak cihazına takılarak sabitlenir. Punta kaynak cihazından perçin kaynatma işlemi seçilir. Parça kalınlığına göre cihazın menüsünden uygun kaynak şartları ayarlanır. Aparatın ucundaki kanal yapısına uygun kalınlıktaki perçin panele kaynatılır. Kaynak işleminden önce hasarlı bölge yüzeyi temizlenmelidir.

Panel üzerindeki hasar noktasal ise, göçüğün merkezine perçin dik bir şekilde kaynatılarak çekme işlemi gerçekleştirilir. Daha geniş alana yayılmış veya çizgisel şekildeki hasarlarda uygun sayıda perçin kaynatılarak çektilme işlemi yapılır.



7.1.4. Bakımı

Perçin kaynatma uçları punta kaynak cihazına takarken yerlerine iyi oturtulmalı gevşek bağlantı olmamalıdır.

Perçin makinesinin uç kısımları kontrol edilmeli ve temizlenmelidir. Perçin kaynatma makinesinin ucu direk olarak panel sacına değdirilerek şasi yaptırılmamalıdır.

7.2. Perçin Çektirme Aleti

7.2.1. Tanımı

Panel de meydana gelmiş göçüklerin düzeltilmesi için kaynatılan perçinlere takılarak çekirme yapılmasında kullanılan aletlerdir.

Hasarın onarımı, kaynatılan perçinlere takılan perçin çekirme aleti ile paneldeki göçüklerin dışarıya doğru çekilmesiyle gerçekleşir. Arka kısmı kapalı veya iç kısmına ulaşamayan panel bölgelerinin onarımında kullanılan bir yöntemdir.

7.2.2. Yapısı ve Kullanılması

Yapısı ve kullanılışı pullu çekirme aletine benzer, aralarındaki tek fark uç kısmının pul yerine perçin takılabilecek şekilde kanala sahip olmasıdır.

Bir ucunda perçinlere geçebilen kanallar, diğer ucunda ise el tutma kısmı bulunan çelik millerdir. Mil üzerinde ileri geri hareket ederek elle çekirme işleminin yapıldığı ağırlık bulunur.



Perçinli çekirme aleti ile yapılan çekirme işlemi, pullu çekirme işleminin aynısıdır.

Çektirme işlemi bittikten sonra perçinler kesilir, kalan kısımları ve kaynak izleri zımpara aleti ile temizlenir.



8. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDEKİ EZİKLERİ ÇOK NOKTADAN ÇEKTİRME CİHAZI İLE DÜZELTME

8.1. Tanımı

Araç paneli üzerinde çizgisel hasarların meydana geldiği yerlerin onarılmasında kullanılan çekirme aletidir. Çok noktadan tel çekirme aleti, panel yüzeyine sıralı bir şekilde kaynatılan çekirme tellerine takılarak panel sacının birden fazla noktadan aynı anda düzgün bir şekilde çekilmesini sağlar. Çekirme işlemi için çekirme aleti, tel kaynatma elektrotu ve teller kullanılır.



3.2. Yapısı

Uç kısmında birden fazla çekirme kancası vardır ve şekli bir tarağa benzer. Bundan dolayı tarak çekirme olarak da isimlendirir.

Çekirme işleminin yapılaş şekline göre iki çeşidi vardır. Bunlar;

□ Fazla çekirme kuvveti gerektirmeyen panellerin çektirilmesinde kullanılan el ile çekirme aletidir. Yapısı pul ve perçin çekirme aletinin aynısıdır.

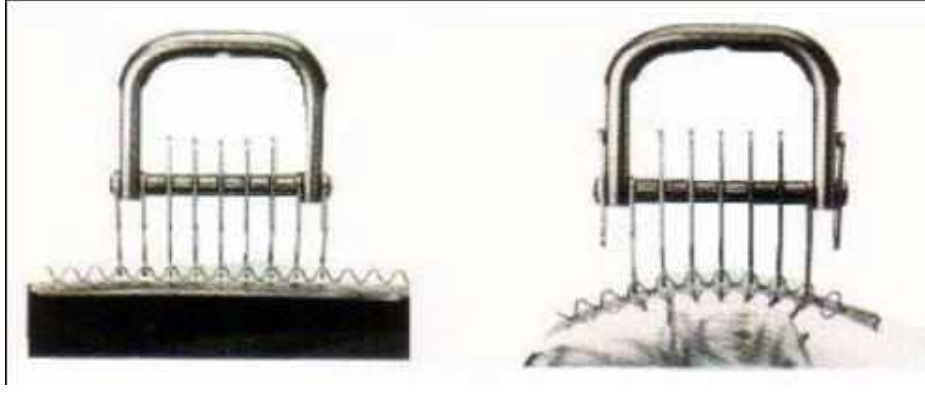


□ Fazla çekirme kuvvetinin gerekli olduğu kalın bölgelerin çektirilmesinde kullanılan manivela kollu çekirme aletidir. Manivelanın bir ucu panele desteklenir, orta kısmındaki taraklar çekirme tellerinden geçirilir ve diğer uç kısmından kuvvet uygulanarak çekirme işlemi yapılır.

8.3. Kullanıldığı Yerler

Çok noktadan çekirme işlemi, arkası kapalı olan çekiç-dayama takozunun ulaşamadığı büyük hasarlı bölgelerin pratik olarak düzeltilmesinde kullanılır. Yeni nesil araçların kapılarında çelik barlar bulunmaktadır. Bu bölgede meydana gelen hasarların çekiç dayama ile onarılması mümkün değildir. Bu hasarlar kapı döşemeleri hiç sökülmeden çok nokta çekirme ile pratik olarak düzeltilir.

Çok noktadan çekirme aleti düz ve bombeli yüzeylerin düzeltilmesinde kullanılabilir.



8.4. Kullanılan Teller

Çok noktadan çekirme işleminin yapılabilmesi için panel üzerine tarağın takıldığı teller kaynatılır. Bu teller özel olarak zikzak şekilde imal edilmişlerdir. Teller panele temas eden kısımlarından puntalanır, boşluk olan kısımlarından da çekirme tarağı geçirilerek çekirme yapılır.

Kullanılan kaynak tellerin boyu 15 cm uzunluğundadır.

Tellerin boyları hasarın büyüklüğüne göre kesilerek ayarlanır. Zaman içerisinde ucun ağız yapısı bozulur ve iyi bir kaynak gerçekleştiremez. Bu durumda elektrotun ucu eğe yardımı ile düzeltilir.

Çekirme işlemi bittikten sonra teller yüzeyden kopartılır ve yüzeydeki kaynak izleri temizlenir.



9. ARAÇ PANELİ ÜZERİNDE MACUN DOLGU İŞLEMİ YAPMA

9.1. İzolasyon ve Koruyucu Ürünler

9.1.1. Tanımı

Otomobil gövdesinde kullanılan saclar, imalatı sırasında özel işlemlerden geçerek korozyona karşı dayanıklı ve yüzeyleri düzgün olarak üretilirler. Ayrıca otomobilin dayanımını ve konforunu arttırmak için ses, ısı ve korozyona karşı izolasyon ve koruyucu ürünler uygulanır. Aracın orijinal Şekilde düzgün onarımının yapılması için aracın onarılan kısımlarına, ses, ısı, korozyona karşı uygulanan yüksek poliüretana sahip ürünlere izolasyon ve koruyucu ürünler denir. Bu ürünler kullanılmaz ise onarım eksik yapılmış olunur.

9.1.2. Görevi

Sac panellerin birleştigi noktalar, kenarlar, oyuklar, alin bağlantıları ve kaynak yapılan noktalar ses, sızdırmazlık ve korozyona karşı izolasyon maddesi ile kaplanır. Bu ürünlerin kullanımı parçaların ömrünü uzatır ve konforu artırır.

Aracın gövdesinde, içinde, gövde altında ve görünmeyen kısımlarda ses, ısı ve korozyona karşı yalıtım yapılması gerekmektedir.

Araçların gövde alt kısmında boya altı ürünler kullanılarak yapılan kaplama ve pütür boya işlemleri korozyona karşı dayanıklılık sağlar.

Araç panelleri onarıldıktan sonra üzerlerine boya atılmadan önce paslanmanın önlenmesi ve yüzey düzgünlüğü için dolgu macunları kullanılır.

9.1.3. Uygulanması

İzolasyon ve koruyucu ürünler özelliğine göre değişik şekillerde uygulanır.

Kaynaklı bölgelerde, bağlantı noktalarında su ve toz sızdırmazlığı istenen yerlerde, gövde mastikleri, havalı veya el ile çalışan mastik tabancaları ile yüzeye uygulanır.

Mastiklerin yüzeye düzgün bir şekilde ve istenilen genişlikte uygulanabilmesi için çatal uçlar kullanılır.

Aracın alt gövde parçalarını dış etkenlerden korumak için kullanılan taban pütür boyası bir tabanca yardımı ile yüzeye uygulanır.



Panel dolgusu için kullanılan macunlar spatula ve macun küreği yardımı ile yüzeye uygulanır.



Pas önleyici ürünler yüzeye fırça, tabanca ya da kendisinden püskürtme şeklinde kullanılır. Punta kaynaklı parçalarda korozyona karşı kullanılan pas önleyiciler yüzeylere bir fırça yardımı ile ince film tabakası olacak şekilde uygulanır.

Araç kabini ve kapı içerisine uygulanan izolasyon malzemeleri kendinden yapışkanlı bantlarla yerlerine ısı yardımı ile yapıştırılır.

9.1.4. Çeşitleri

Araçların konfor ve korozyon dayanımını arttırmak için imalat esnasında gövde elemanlarına izolasyon malzemeleri kullanılır. İzolasyon malzemeleri panel onarımı sırasında kaynak ısısından veya çekiç darbelerinden özelliklerini kaybeder. Onarımı yapılan panellere izolasyon ve koruyucu ürünlerin tekrar yapılması gerekmektedir. Onarımı yapılan panelin yerine ve özelliğine göre birçok izolasyon ve koruyucu ürün çeşidi bulunmaktadır.

Bunlardan bazıları şunlardır.

□ **Mastikler;** Sac panellerin birleştiği noktalar, kenarlar, oyuklar, alın bağlantıları ve kaynaklı bölgelerde sızdırmazlık, izolasyon ve yapıştırma özelliğine sahip mastikler kullanılır. Mastikler yüksek derecede poliüretandan üretilmiş boyanabilir esnek yapıya sahip izolasyon maddesidir.

Kullanılacak yerin özelliğine göre mastiklerin aşağıdaki çeşitleri bulunmaktadır.

- Macun mastik, çelik kısımlı parçalarda yapıştırma ve sızdırmazlık için kullanılır.
- Köpük dolgu, içi boş kutu kesitli direklerin içine uygulanarak ses ve pas izolasyonu sağlamak için kullanılır.
- Köşe kıvrım yapıştırma mastiği, panellerin köşelerini, iç ve dış panelleri yapıştırmak sızdırmazlık ürünü olarak kullanılır.
- Punta mastiği, punta kaynağı yapılacak yerleri paslanmaya karşı korumak için kullanılan iletken özellikli mastiklerdir.



□ Pütür boyalar; Gövdenin alt kısmını dış etkenlerden korumak amacıyla kullanılan ürünlerdir. Gövdenin alt kısmını ve tekerlek davlumbazını taş çarpmalarına karşı korumak, pasa karşı dayanımı arttırmak, kabinin su, gürültü ve titreşim yalıtımını sağlamak için kullanılan koruyucu boyalardır.



□ Ses izolasyon malzemeleri; Araç kapısı, yan panel, motor kaputu ve bagaj gibi gövde elemanlarında yolun titreşiminden kaynaklanan seslerin yolcu kabine girmesini engellemek için kullanılan izolasyon malzemeleridir.

Araç kapı ve yan panellerindeki titreşimi engellemek için kullanılan izolasyon malzemeleri kendisinden yapışkanlı ve uygulaması kolay bitüm/sentetikten yapılmış ürünlerdir. Genellikle gri renktedirler.



Motor ve bagaj bölmelerinde oluşan gürültüyü kabin içine girmesini engellemek için poliüretan üretilmiş koruyucu tabakalı ses izolasyon levhaları kullanılır. Motor kaputunun ve bagaj kapağının içine yapıştırılır. Kendinden yapışkanlı, yağa, benzine, ısıya ve suya karşı dayanıklı, alev almaz yapıda ürünlerdir.



Yoldan ve tekerleklerden gelen sesi azaltmak için yolcu kabinin tabanına bitüm/sentetik ses izolasyonu levhaları yapıştırılır. Bu levhalar kendinden yapışkanlı ve ısı yardımıyla şekillendirilerek yapıştırılırlar.

□ Dolgu macunları; Onarımı yapılan panellerin korozyona karşı dayanımını arttırmak ve son yüzey düzeltilmesi için kullanılan koruyucu dolgu ürünlerdir. Uygulanacak yüzeyin malzemesine ve üzerine atılacak boya cinsine göre, polyester, epoksi, sentetik ve selülozik çeşitleri vardır. Oto gövdeciliğinde, sac yüzeylere dolgu özelliği en fazla olan polyester macunlar kullanılır.



8.2. Spatulalar

8.2.1. Tanımı

Panel onarımı sonrası yüzeyde kalan göçük ve bozuk yüzeyleri macunla doldurmak ve düzgün bir yüzey oluşturmak için kullanılan ince çelik sacdan yapılmış takımlardır.

8.2.2. Yapısı

Ana gövdesi 0.5- 2 mm kalınlığında kaliteli çelik saclardan, sapları ağaç ya da plastik malzemelerden yapılmıştır.

Ağız genişlikleri 2.5 cm" den başlayıp 15 cm „ye kadar standart ölçülerde yapılırlar, kullanılacak yere göre uygun genişlikte spatulalar seçilmelidir. Kullanılacak spatulanın ağız kenar kısmının çok düzgün ve hassas olmasına dikkat edilmelidir.



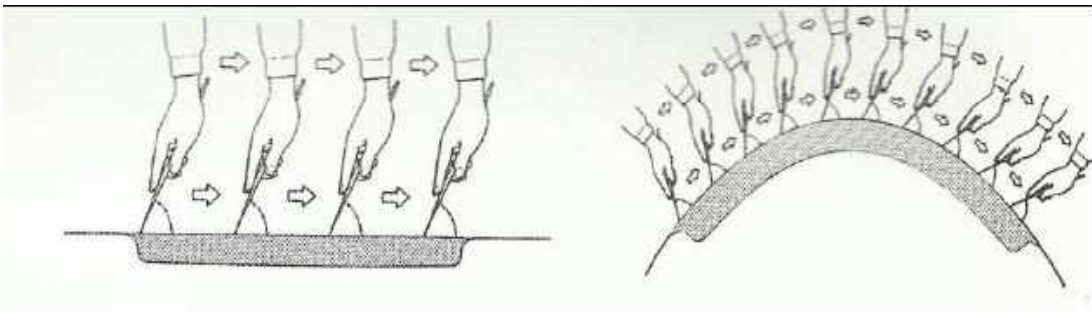
Macun çekme işleminde macun çelikleri de kullanılır. Macun çelikleri 0.75 -1.5 mm arasında kaliteli paslanmaya dayanıklı çelikten yapılmış sac levhalardır. Uç kısımları dairesel yapıdadır. Dairesel yapıya sahip olan ağız tarafıyla macun çekilir. Macun çekilirken dört parmak çeliğin bir yüzüne yayılacak şekilde tutulur.

8.2.3. Kullanıldığı Yerler

Hasarlı araç paneli, hangi yöntemle düzeltilirse düzeltilsin panel üzerinde ufak göçükler kalır. Bu göçükler macun ile doldurulur. Ayrıca panelin boya öncesi korozyona karşı korumak için yüzeye macun uygulanır.

Panel yüzeylerine macun uygulaması spatula ile yapılır. **Spatula ile yüzey dolgu (macun) çekme işlemi yapılırken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir.**

- ☐ Macun çekilecek yüzey temiz olmalıdır.
- ☐ Macun dolgu işleminden sonra yüzey düzgün olmalı, zımparalama payı az bırakılmalıdır.
- ☐ Spatula ile macun uygulanırken spatulanın açısı yüzeye yaklaşık 60° olmalıdır. Bu açı az olur ise yüzeye fazla macun çekilir, zımparalama süresi uzar ve macun kullanımı artar. Spatula açısı 60°"den fazla olur ise yüzeye çekilen macun miktarı az olur ve sonucunda yüzey istenilen şekilde düzeltilemez.



9. AMERİKAN EĞESİ (TÖRPÜLÜ PERDAH)

9.1. Tanımı

Araç paneli yüzeyindeki çöküntüler değişik çekirme (pul, perçin, çok nokta, hızlı çekirme) metotlarıyla hızlı bir şekilde düzeltilir. Fakat çekirme işleminden sonra yüzeyde küçük çöküntü ve tümsek noktalar kalabilir. Bu noktaların tespit edilmesinde, çekirme işlemi sonrası yüzeydeki kaynak izlerinin temizlenmesinde ve yüzey dolgusu (macun) uygulanan yüzeyin düzeltilmesinde kullanılan el aletidir.

9.2. Yapısı

Amerikan eğesinin normal eğelerden farkı kullanılacağı yerin yüzeyine göre laması eğimli olarak ayarlanabilen bir eğe olmasıdır. Bu sayede eğimli yüzeylerde kullanılabilir. Üzerinde bulunan vida yardımıyla eğelenecek yüzeyin eğimine göre eğenin bombe durumu içbükey ya da dışbükey olarak ayarlanabilir.



Amerikan eğelerinin lamaları değişebilecek şekilde tasarlanmıştır. Böylece aşındıkları zaman sadece lama değiştirilerek kullanım ömrü artmış ve maliyet düşürülmüştür. Lamaların genişlikleri 35 mm, boyları 350-370 mm, dış yapısı ince ve kalın dış olmak üzere çeşitleri bulunmaktadır.

9.2.1. Kullanıldığı Yerler

Amerikan eğeleri araç üzerinde değişik yüzey düzeltme işlemlerinde kullanılabilir. Bunlar;

- ☐ Panele uygulan çekirme işlemlerinden sonra yüzeyde oluşan küçük tümsek ve çöküntülerin tespit ve onarılmasında kullanılır. Eğe yüzey üzerinde gezdirilerek izlerine bakılır, çöküntü ve tümsek yerler tespit edilir.
- ☐ Çekirme işleminden sonra yüzeyde oluşan kaynak izlerinin temizlenmesinde,
- ☐ Yüzeye uygulanan dolgu malzemesinin (macunun) kaba düzeltilmesinde,
- ☐ Yüzeyde oluşan çapakların düzeltilmesinde.

Amerikan eğeleri kullanılırken eğenin, panel yüzeyinin eğimine göre ayarlanması gerekmektedir. Eğenin eğimi ayarlanırken, eğe panele bastırıldığında iki ucunda küçük boşluk kalmasına dikkat edilmelidir.

ÇALIŞMA SORULARI

- 1) Punta kaynak cihazının tanımını yapınız?
- 2) Punta kaynak cihazının yapısını açıklayınız?
- 3) Punta kaynak cihazının çalışmasını açıklayınız?
- 4) Punta kaynağının gerçekleşme aşamaları nelerdir?
- 5) Punta kaynağı için gerekli kaynak şartları nelerdir?
- 6) Pul kaynatma uçlarının tanımını yapınız?
- 7) Pul kaynatma cihazının yapısını açıklayınız?
- 8) Pul kaynatma ucunun çalışmasını açıklayınız?
- 9) Pul çekirme aletinin tanımını yapınız?
- 10) Pul çekirme cihazının yapısını açıklayınız?
- 11) Çekirme işleminde nelere dikkat edilmelidir?
- 12) Perçin kaynatma uçlarının tanımını yapınız?
- 13) Perçin kaynatma uçlarının yapısını açıklayınız?
- 14) Perçin kaynatma uçlarının çalışmasını açıklayınız?
- 15) Perçin çekirme aletinin tanımını yapınız?
- 16) Perçin çekirme aletinin yapısını açıklayınız?
- 17) Çok noktadan çekirme aletinin tanımını yapınız?
- 18) Çok noktadan çekirme aletinin yapısını açıklayınız?
- 19) Çok noktadan çekirme aletleri nerelerde kullanılır?
- 20) Çok noktadan çekirme aletinde kullanılan teller hakkında bilgi veriniz?
- 21) İzolasyon ve koruyucu ürün ne demektir?
- 22) İzolasyon ve koruyucu ürünlerin uygulanması nasıl yapılır?
- 23) İzolasyon ve koruyucu ürün çeşitleri nelerdir?
- 24) Mastikler nerelerde kullanılır?
- 25) Ses izolasyon malzemeleri nerelerde kullanılır?
- 26) Dolgu macunları nerelerde kullanılır?
- 27) Spatulaların tanımını yapınız?

- 28) Spatulaların yapısı nasıldır?
- 29) Spatula ile yüzey dolgu (macun) çekme işlemi yapılırken nelere dikkat edilmelidir?
- 30) Amerikan eğesinin tanımını yapınız?
- 31) Amerikan eğesinin yapısı hakkında bilgi veriniz?
- 32) Amerikan eğelerinin kullanıldığı yerler nelerdir?

İÇİNDEKİLER

1. KALIP SİSTEMLERİ	2
1.1. Hareketli Kalıp Sistemleri	2
1.1.1. Tanımı	2
1.1.2. Yapılandırılması	2
1.1.3. Parçaları	3
1.2. Zemine Gömülü Kalıp Sistemleri	6
1.2.1. Tanımı	6
1.2.2. Yapılandırılması	7
1.2.3. Parçaları	7
1.2.4. Kullanımı	10
2. KELEPÇELER	11
2.1. Tanımı	11
2.2. Özellikleri	11
3. GÖVDE ÇEKTİRME VE DÜZELTME SİSTEMLERİ	13
3.1. Çektirme Tertibatları	13
3.1.1. Tanımı	13
3.1.2. Çeşitleri	13
3.1.3. Parçaları	14
3.1.4. Kullanılması	18
3.2. Hidrolik Sistemler	19
3.2.1. Tanımı	19
3.2.2. Parçaları	19
3.2.3. Çalışma Prensibi	20
3.3. Gövde Düzeltme Sistemleri	21
3.3.1. Tanımı	21
3.3.2. Çeşitleri	22
3.3.3. Kullanılması	22
ÇALIŞMA SORULARI	25

1. KALIP SİSTEMLERİ

Otomobil fabrikalarında üretim esnasında kalite kontrolü yapmak için sürekli gövde geometri kontrolü yapılmaktadır. Bu esnada meydana gelebilecek aksaklıkların önüne geçebilmek için kalıp sistemleri geliştirilmiştir. Her otomobil modeline göre ayrı ayrı kalıp sistemleri bulunmaktadır.

1.1. Hareketli Kalıp Sistemleri

1.1.1. Tanımı

Hareketli bir tezgâh üzerinde hasarlı araçları kalıplara alma sistemidir. Hasarlı araç lifte kaldırıldıktan sonra katalog değerlerine göre hazırlanan kalıplara oturtularak yapılan işlemlerdir. Burada tezgâh hareketli olduğu için, istenildiğinde yere gömülü sistemden de yararlanılabilir.

Firmalar tarafından geliştirilen kalıp sistemleri, sağlam otomobiller için kontrol maksatlı kullanılmaktadır. Hasar görmüş otomobiller için kullanılan kalıp sistemleri hem kontrol amaçlıdır, hem de gerek duyulursa otomobilin gövde geometrisinde meydana gelen deformasyonları, düzeltmek maksatlı kullanılır.



Mavi renkte görülen oturma ayaklarına, üretici firmanın katalog değerlerine göre otomobil bağlanır. Mavi oturma ayakları otomobil gövdesinde deforme olmamış aracın sağlam yerlere monte edilir ve otomobil bu ayaklar üzerine oturtulur. Üretici firmanın verdiği katalog değerlerine göre, otomobilin alt yüzeyinde bulunan kalıp yuvalarına kalıp, ayaklarının oturma durumuna göre arıza tespiti yapılır.

Eğer üretici firma tarafından verilen kalıp yuvalarına kalıp kafaları oturmuyorsa otomobilin geometrisinde bir bozukluk bulunmaktadır. Meydana gelen bu bozuklukları düzeltebilmek için bir dizi işlem yapılması gerekmektedir.

1.1.2. Yapılandırılması

Hasar tespiti ve hasarlı araç onarımı birbirinden farklı konulardır ve iki ayrı konu olarak ele alınması gerekmektedir. Kalıp sistemleri, üretici firmalar ve sigorta şirketleri tarafından tavsiye edilmektedir. Yıllar süren çalışmalar ve araştırmalar sonucu, kalıp sistemlerinin diğer sistemlere göre daha pratik ve kolay olduğu anlaşılmıştır.



Kalıp sistemine oturtulmadan önce, otomobilin hasarlı yerlerinin gövdeden sökülmesi gerekmektedir. Gerekli sökme işlemleri tamamlandıktan sonra, katalog değerlerine göre otomobilin kalıp tezgâhı üzerine yerleştirilmesi gerekmektedir.

Otomobil kalıp sistemleri genel olarak gövde, modüler oturma yüzeyi, kule tipi sehpa ve kule üzerine oturan kalıp bölümlerinden oluşmaktadır.

1.1.3. Parçaları

1.1.3.1. Tezgâh Ana Gövdesi

Bütün donanımları üzerinde taşıyan ve mukavemete dayanıklı kare veya dikdörtgen profilden yapılmıştır. Resimde gösterilen kalıp tezgâhında gövde, kırmızı renkte bulunan parçadır. Üzerinde, her marka ve modele uyumlu kalıp traversi monte etmek için değişik çap ve boylarda delikler bulunmaktadır. Ayrıca dört bir yanında bulunan tekerleri sayesinde istenilen yerlere taşınabilir.



1.1.3.2. Modül Travers Takım

Otomobil alt yüzeyine monte edilecek kule takımını üzerinde taşıyan delikli profil takımıdır. Çekme ve basmaya karşı mukavemeti olan çelikten yapılmıştır. Resimde görüldüğü gibi üzerinde her modele uyumlu kule takımını için delikler vardır.



1.1.3.3. Kule

Traverslere yerleştirilerek uçlarına kalıp takılan bir çeşit sehpadır. Alt tablasında bulunan delikler sayesinde traverslere cıvata ve somun ile monte edilebilir.



1.1.3.4. Kalıp Ucu

Gövde alt yüzeyinde üretici firma tarafından açılan muhtelif büyüklüklerdeki delikler ve oyuklara kalıp başlıkları monte edilmektedir. Kalıp başlıkları değişik boy ve tiplerde bulunmaktadır.



Gövdenin muhtelif yerlerine monte edebilmek için değişik açılarda ve resimlerde kalıplar da mevcuttur.



1.1.3.5. Kalıp Bağlama Katalogları

Değişik marka ve modeldeki otomobilleri kalıp tezgâhına bağlamak için gerekli bağlama şemaları bulunmaktadır. Bağlama şemalarına göre kalıp tezgâhına nasıl ve ne boyutta kalıp bağlanması gerektiğini bize anlatır.



1.1.3.6. Kullanımı

Hasarlı bir otomobili kalıp tezgâhına oturtulmadan önce gerekli ön hazırlıklar yapılır.

Otomobilin marka ve modeline göre uygun kalıp döşeme  ablonu hazırlanır. Kalıp tezgâhına otomobilin dört bir yanından kavrayacak şekilde dört adet taşıyıcı ayak konulur. Resimde görüldüğü gibi uygun yerlerinden otomobil bir lift yardımı ile havaya kaldırılarak tezgâha oturtulur.



 kinci aşama otomobilinin gerekli yerlerinin s k lme işlemidir. Bundan maksat kalıp sisteminde kontrol yaparken  l me işlemine mani olacak her hangi bir yerin olmamasına dikkat edilmesidir. Tezgâh üzerinde olan otomobilin, sağlam kısımlarına gerekli kalıp kuleleri takılır.



Kalıpların bağlama işlemi bittikten sonra yerine oturmeyen kalıpları yerlerine oturtmak için hiçbir kuvvet ve çaba harcamayınız. Çünkü kalıpların,  ektirme anında yerlerine kendiliğinden oturması gerekmektedir.

1.2. Zemine Gömülü Kalıp Sistemleri

1.2.1. Tanımı

Zemine gömülü düzeltme sistemleri, araçlarda meydana gelen gövde bozukluklarını düzeltmek amacıyla yapılmıştır. Gövde düzeltme sisteminde kullanılan sabitleme menfezleri zemine gömülmektedir. Bu sistemin avantajlı tarafı atölyede fazladan bir yer kaplamamasıdır.

Düzeltilme işlemi gerçekleştirileceği zaman, mevcut atölye ortamı kullanılarak çok büyük çapta onarım işleri yapılabilmektedir. Aynı sistemle otomobil, minibüs, otobüs ve kamyonun gövdesinde meydana gelen düzeltme işlemleri yapılabilmektedir.

Diğer seyyar gövde düzeltme aletleri gibi çok fazla araç ve gereci bulunmamaktadır.

Atölye ortamında gövde düzeltme işi yapılmadığı zamanlarda cihazın bulunduğu ortam başka amaçla da kullanılabilir.

1.2.2. Yapılandırılması

Zemine gömülü düzeltme sisteminde hasarlı otomobil, eğer tekerlerinin üstünde durabilirse, tezgâhın bulunduğu bölgeye çekilir. Otomobilin tekerleri yok ise kalıp sisteminin gövdesinin üzerinde iken zemine gömülü düzeltme sisteminin üstüne çekilerek gerekli yerlerinden zemine tezgâh tekerleri sökülerek zincirlenir.

Gerekli sabitleme aparatları ile zemine bağlanarak sabitlenir. Sistemle birlikte kullanılan kule, hasarlı bölgeye yakın bir yere çekilerek sabitleme zincirleri ile gerekli yerlerinden zemine bağlanır.



Zemine gömülü gövde düzeltme cihazında çok çeşitli bağlama yöntemleri bulunmaktadır. Otomobilin üst ve alt yüzeylerinde meydana gelen deformasyon işlemleri bu sistemde çok rahatlıkla yapılabilmektedir.

1.2.3. Parçaları

Zemine gömülü düzeltme cihazı; yer çerçevesi, uzaktan kumandalı çekirme kulesi, bağlama zincirleri, araç bağlama kısaçları ve yuvalı zincir setinden oluşmaktadır.

1.2.3.1. Yer Çerçevesi

Atölye zeminine gerekli genişlik ve derinlikte kanal açılarak profilden oluşan çerçeve ve monte edilir. Bir daha yer çerçevesinin o zeminden çıkarılması mümkün değildir. Resimde görüldüğü gibi ters 'T' şeklinde kanaldan oluşmaktadır. Bu kanala geçirilen 'L' şeklinde kilitleme kısıkaçları ile otomobil gövdesi veya kule, zemine sıkıca kenetlenir.



1.2.3.2. Çektirme Kulesi

Değişik boy ve ebattan oluşan üç ayaklı, tekerlekli, elektrikli hareket yeteneği olan makine parçasıdır. Elektrik motor ünitesi uzaktan kumanda ile komuta edilebilmektedir. Her iki yanında bulunan zincirler kenetleme çeneleri ile zemine bağlanır. Resimde görüldüğü gibi hareketli parçası ile aynı bir vinç gibi zincirin boyunun uzayıp ksalmasına göre çektirme işlemi yapabilmektedir.



1.2.3.3. Bağlama Zincirleri

Çeşitli boy ve ebatla bulunan zincirler uçlarına kenetleme çeneleri takılarak kuleyi istediğimiz bölgede sabitlemeye yaramaktadır. Kuleyi sabitleme işlemi yaparken mümkün olduğunca sabitleme zincirlerini gergin bir halde monte etmek gerekmektedir.



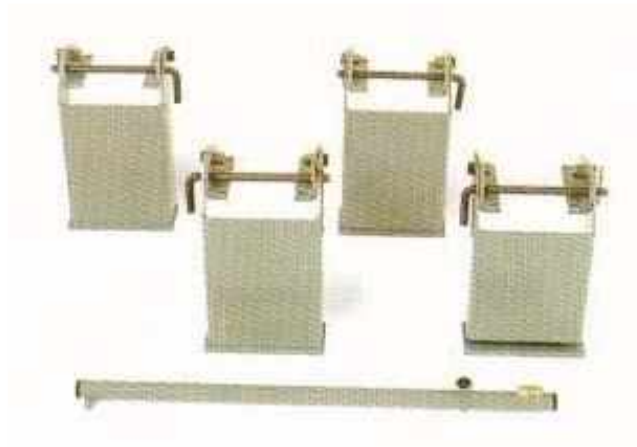
1.2.3.4. Araç Bağlama Kıskaçları

Araç bağlama kıskaçları otomobili marş biyellerinden kısıtırarak zincir yardımı ile zemine kenetlemeyi sağlamaktadır. Uç kısımlarında bulunan ayarlı ağızlar vida ile kumanda edilerek çene aralarındaki mesafenin değişmesi ile düz bir çıkıntıya bile kenetlenme gerçekleştirmektedir.



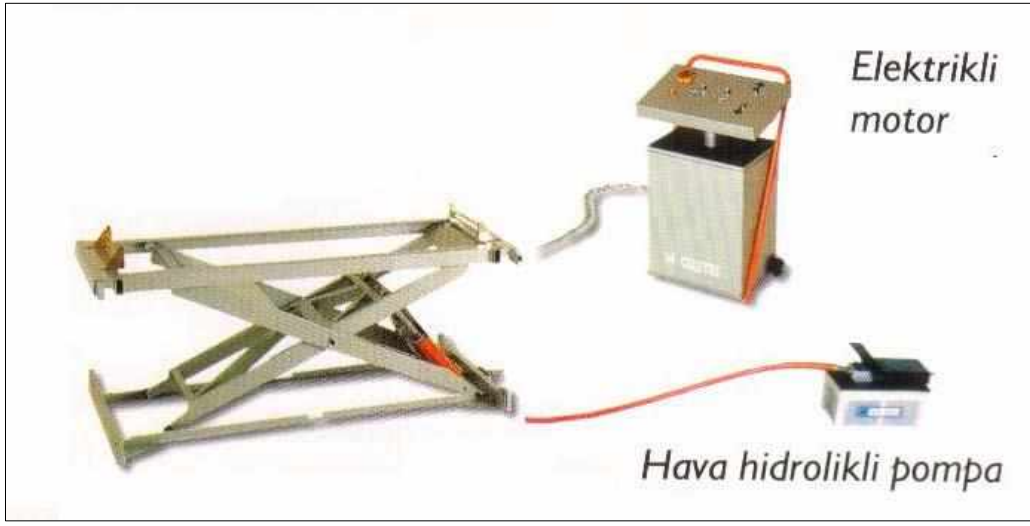
1.2.3.5. Sabitleme Ayakları

Zemine gömülü sistemlerde, isteğe göre hasarlı aracı hareketli sistemden sabit bir sisteme almak için sabitleme ayakları kullanılır. Bu ayaklar hareketli sistemde olduğu gibi tekerlerin olduğu yere monte edilmektedir. Böylelikle hiçbir şekilde tezgâh gövdesi çektirme işlemi sırasında hareket etmez.



1.2.3.6. Tezgâh Kaldırma Lifti

Hareketli kalıplama sisteminde çalışırken istenildiğinde tezgâhı yere gömülü sisteme monte edebilmek için resimde görülen hava ve elektromotor ile çalışan kaldırma lifti kullanılır. Lift tezgâhta araç varken tezgâhın altına sürülerek kaldırma işlemi yapar. Bu durumda tezgâhın tekerleri yerden kesilerek daha rahat işlem yapılmasına olanak sağlar.



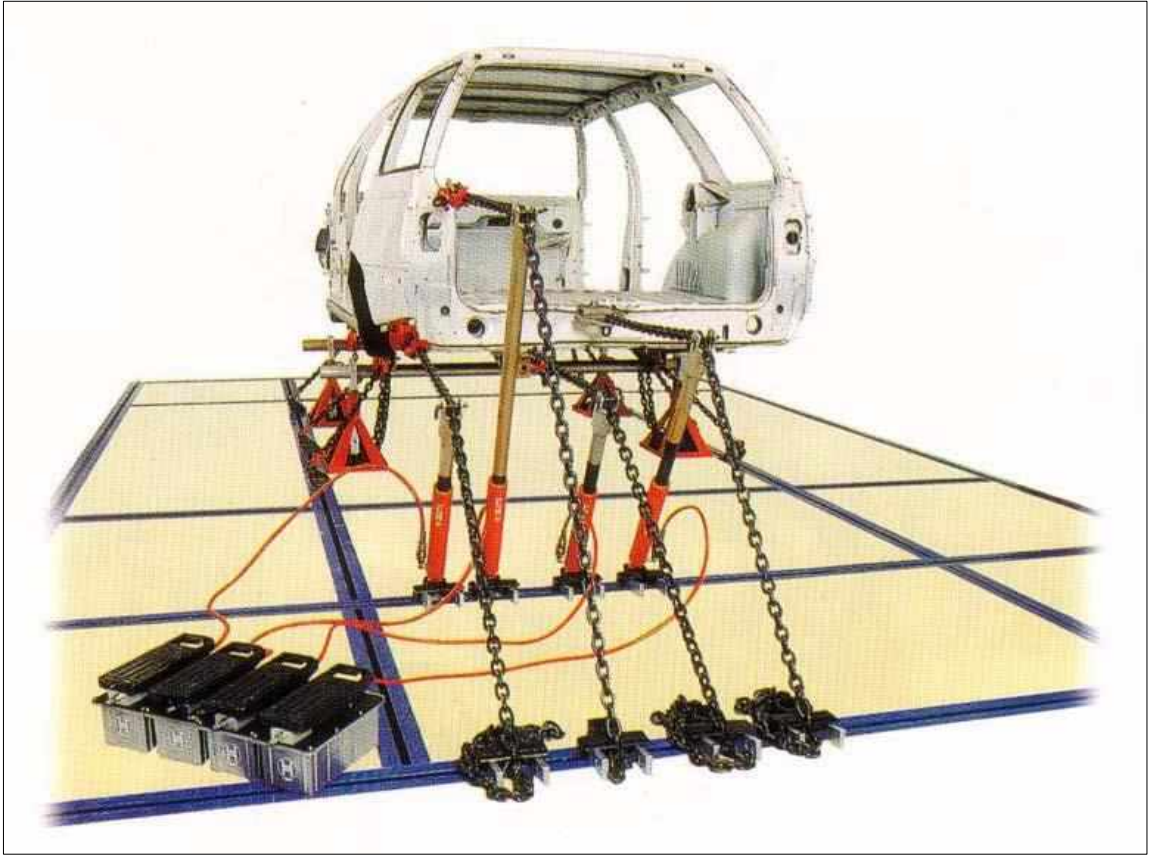
1.2.4. Kullanımı

Yere gömülü düzeltme sistemleri çok yönlü olarak kullanılmaktadır. Öğrenme faaliyetinin başında söylenildiği gibi; yere gömülü gövde düzeltme sistemleri otomobilden, ağır vasıtalar kadar çok yönlü çalışma ortamı sağlamaktadır.

Resimde görüldüğü gibi sadece ana gövdesi bulunan otomobil değişik bağlama biçimlerinden biri olan vektör sistemi ile çektirilmektedir. Resimde görüldüğü gibi araç üzerinde, çekirmeye mani olacak bütün parçalar sökülerek daha rahat bir çalışma ortamı sağlanır. Bu şekilde daha sıhhatli işlem yapılabilir.

Düzeltilme işlemine başlamadan önce otomobilin kalıp sistemine oturtularak gerekli işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Kalıp sistemine bağlı bulunan otomobilin ne kadar çektirileceği, üretici firmanın imalat sırasında otomobilin alt yüzeyinde belirlediği kalıp oturma yüzeylerine bakılarak çekirme işlemi yapılmalıdır. Ön ve arka kısımlarından darbeli otomobillerin çekirme işlemi sırasında, mümkün olan bütün ezik ve deforme olmuş parçaların sökülmesi gerekmektedir.

Resimde görüldüğü gibi bazı araçlar monokok (tek parça) gövde yapısına sahiptirler. Bu yüzden çekirme işleminin uygulanması için mümkün olan en iyi yerden kısıklar vasıtası ile çektirilmesi lazımdır. Unutmamalıdır ki uygulanan fazla çekme kuvveti otomobilin diğer kısımlarının da geometrisini bozacaktır.



2. KELEPÇELER

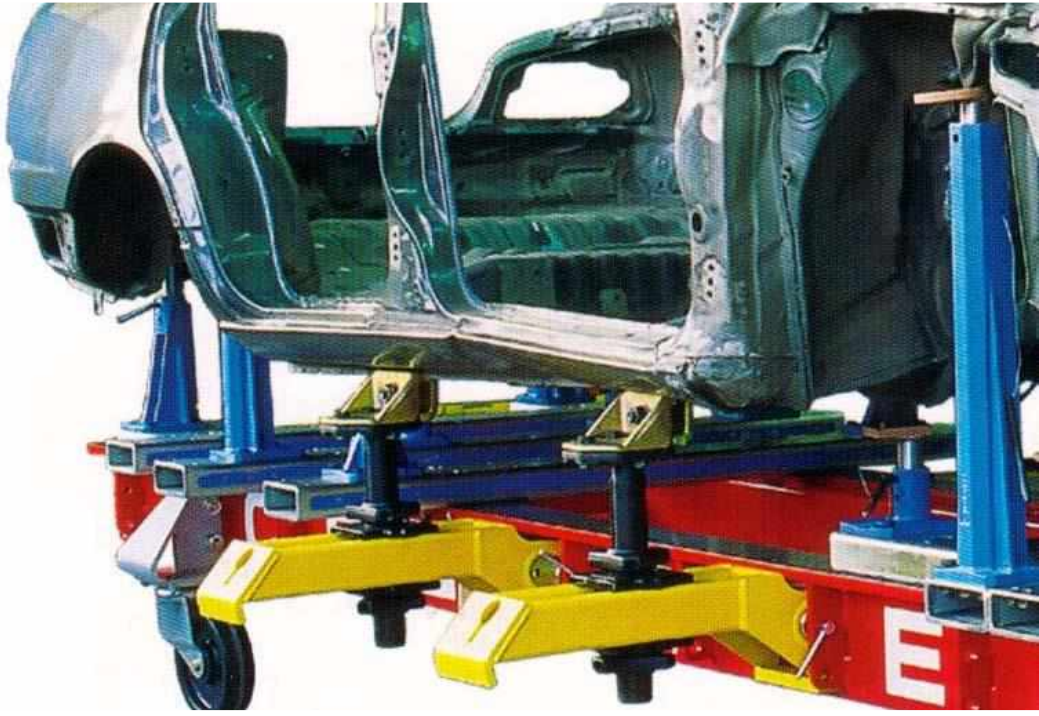
2.1. Tanımı

Kalıba oturtulmuş aracın sıkı bir şekilde tezgâha, (çektirme anında aracın çekme yönünde hareket etmemesi için) değişik noktalardan bağlanmasıdır. Kelepçeleme, değişik şekillerde yapılabilir. Hasar durumuna göre araç tezgâh veya kendi tekerleri üstünde kelepçelenebilir. Tezgâhta onarım işlemi yapılacaksa, aracın gövde altında bulunan marşbiyel birleşme noktalarından mengene tipinde kelepçelerle sıkıca bağlanabilir.



2.2. Özellikleri

Resimde görülen bağlama maşasından dört adet bulunmaktadır. Bu tip bağlama maşaları, araç kalıp tezgâhına oturtulmadan önce katalog bilgilerine göre ve marşbiyel birleşme noktası var ise tezgâha ayarlanır. Hasarlı araç, taşıma noktaları ile birlikte bağlama maşalarına da oturtulur. Bu esnada bağlama maşalarının vidası sıkılarak araç gövdesi dört bir yandan sabitlenir.



Her zaman hasarlı araç gövdesi Resimde görüldüğü gibi yeterli olmayabilir. Bazı çekirme işleminde çekirme yönüne zıt kalıp sistemlerinden desteklemeli kelepçeleme işlemi yapılabilir. Bu tip kelepçeleme uygulaması, dayama olarak adlandırılır.

Resimde görüldüğü gibi çekme yönüne zıt dayama yapılarak çekirme işlemi yapılabilir. Bu tip kelepçeleme uygulamaları genellikle ön taraftan darbeli araçlar için uygulanır.



Resimde görüldüğü gibi kırmızı okla gösterilen noktalardan çekme kuvveti uygulamaktadır.

Bu durumda, gövdenin orta kısmında bulunan kalıp başlığı gövdeye sıkıca vidalandığı için çekme uygulaması bu noktadan tutulur, sağ ve sol tarafta bulunan çamurluk içi sacları yerine getirilir. Bazı durumlarda bu yöntemler de yetersiz kalabilir.

Yukarıda bahsedilen her iki tip kelepçeleme yöntemlerine yardımcı olmak maksatlı ve değişik çekme yönlerinden uygulama yapılabilmesi de araç direk diplerinden bağlama kemerleri ile sabitlenerek araç gövdesini kelepçelemektedir. Bu tip kelepçeleme yöntemlerinde, çekirme anında gövdeye ve direk diplerine hasar verilebilir. Bunun önüne geçebilmek için bağlama kemerleri geniş kesitli tutularak birim alana düşen basıncı düşürerek direk diplerinin zarar görmesini engellenir. Çekirme anında sürekli, direk diplerinde bulunan bağlantılar gözleyiniz.

3. GÖVDE ÇEKTİRME VE DÜZELTME SİSTEMLERİ

3.1. Çektirme Tertibatları

Çektirme tertibatları gövde düzeltme tezgâhları ile birlikte kullanılan bir sistemdir.

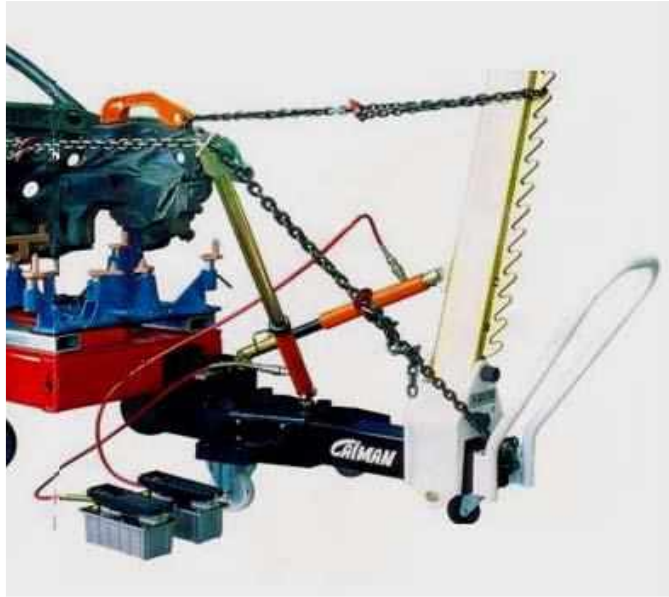
Gövde düzeltme tertibatı hasarlı araç gövdesini sıkı bir şekilde tutarken, çektirme tertibatı ve gerekli aparatlar yardımı ile istenilen yeri çektirebiliriz. Genel olarak çektirme tertibatları hidrolik prensibine göre çalışmaktadır. Günümüzde ise daha çok çektirme tertibatı pnomatik olarak çalışmaktadır.

3.1.1. Tanımı

Gövdeyi belirli bir yerinden çektirme çeneleri ile tutarak çekme kuvveti uygulayarak düzeltme amacıyla kullandığımız bir araçtır. Değişik şekillerde çektirme işlemi yapılmaktadır.

3.1.2. Çeşitleri

Gövde düzeltme işleminde iki çeşit çektirme aleti kullanılmaktadır. Pnomatik ve hidrolik sistemle çalışan çektirme aletleri genellikle aynı prensiple çalışmaktadır. Hidrolik sistemle çalışan çektirme aleti bir el pompası yardımı ile hidrolik sıvı, basınçlandırılarak çektirme pistonuna gönderilir ve pistonun boyu uzayıp kısalarak çektirme işlemi yapılabilir. Bu yöntem işlemin yapım süresi bakımından biraz uzun sürmektedir.



Pnomatik çektirme aletleri ise önceden depolanmış basınçlı hava yardımı ile çalışmaktadır. Aynı prensibe göre çalışan iki sistemde sadece kullanılan akışkanlar farklıdır. Pnomatik yöntemi çalışan çektirme aletinde bir adet basınç kontrol valfi bulunmaktadır.

Basınçlı hava, bu valften sisteme girerek çektirme pistonuna gider. Çektirme aletini kullanan kişi sadece ayağı ile basınç kontrol valfinin pedalına basarak çektirme işlemini yapabilir.

Hidrolik sistemde ise çektirme anında mutlaka bir kişi el pompası ile çektirme işlemi yapmak, diğer bir kişi ise yapılan çektirme işleminin miktarını kontrol etmek zorundadır.

Bu çektirme aletlerinin her ikisi de kendi gövdesine sahiptir. Seyyar çektirme aletleri ise çok fonksiyonlu kullanıma sahiptir. Araç üzerinde her bölgeye uygulama yapabilmek için farklı boyutlara sahiptir.



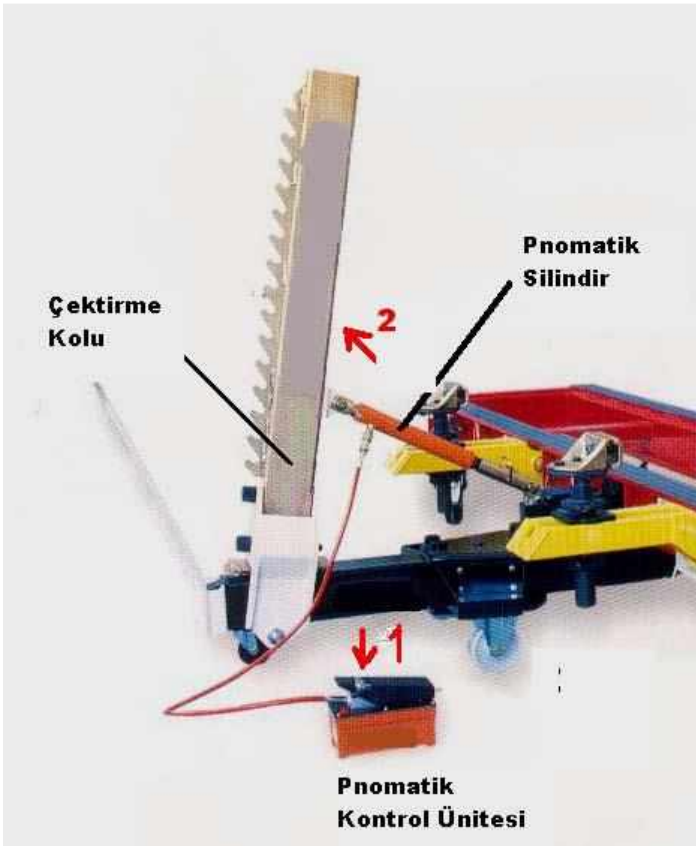
Seyyar çekirme aletlerinizde hava ve hidrolik olarak iki farklı sistemi bulunmaktadır.

Çalışma prensipleri daha büyük boyutta olan hemcinsleri ile aynıdır. Seyyar çekirme pistonları araç gövdesinde çektirilecek bölgelere değişik açılarda bağlanabilmektedir.

3.1.3. Parçaları

3.1.3.1. Çektirme Kulesi

Çektirme kulesi, zemine gömül düzeltme sistemlerinde olduğu gibi tekerlekleri bulunan çok amaçlı kullanılan bir alettir.



Pnmatik kontrollü olarak çalışan çekirme araçlarının ön, arka ve yan taraflardan çekirme kabiliyeti bulunmaktadır. Çektirme işlemine başlanmadan önce çekirme gövdesi düzeltme cihazının gövdesine uygun bir şekilde bağlanır. 1 numara ile gösterilen pedal ile hava basınç kontrolü yapılmaktadır. Pedala basılarak sisteme verilen hava, pnmatik silindire girerek silindirin boyunu uzatmaktadır. Bu durumda çekirme kolu 2 numaralı yönde hareket eder.

Bu hareketi ile kendisine bağlı bulunan zincir veya çekirme kemerlerini gerdirerek istenilen miktarda çekirme işlemi yapılmaktadır.

Çektirme işlemini sona erdirmek için 1 numaralı pedal serbest bırakıldığında çekirme kolu üzerindeki kuvvet tekrar geri gelmektedir. Bu şekilde istenilen bölgelerin çekirme de işlemi yapılmaktadır. Yardımcı ekipmanlar ile daha farklı bir şekilde çekirme yapılabilir.

3.1.3.2. Kule Çektirme Demiri ve Diskleri

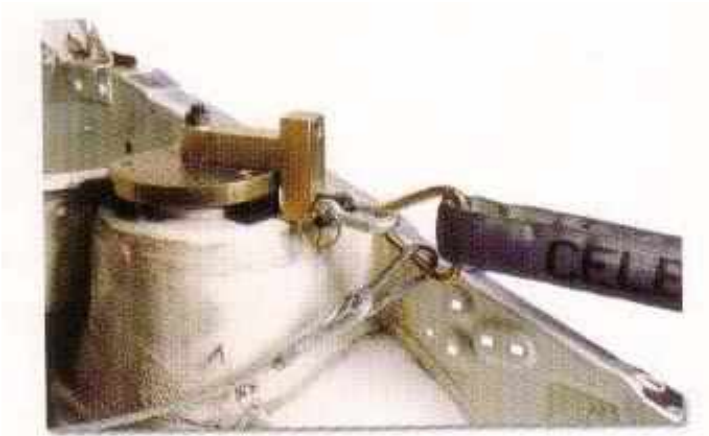
Gövde üzerinde, aracın ön tarafından uygun bir şekilde çektililmesi için amortisör kafalarından bağlanarak çektilme işlemi yapılması gerekmektedir. Bu tip çektilme işleminin yapılabilmesi için kule çektilme demirine ihtiyaç duyulur. Bu sayede tam istenilen noktalardan çektilme yapılmış olur. Kaportacılıkta amortisör bağlantı noktaları çok önemlidir. Aracın ön sağ ve sol şase kollarının yerine getirilmesi için en uygun çektilme yerlerinden birisi amortisör kulesidir. Tabi ki çektilme işleminin daha sağlıklı yapılabilmesi için mükemmel bir kavrama yapılması gerekmektedir.



Her araca uyum sağlayan amortisör kulesi diskleri kullanılmalıdır. Çektilme işlemi sırasında amortisör kulesinin zarara görmesi engellenir.



Amortisör çeki demiri bağlanmadan önce uygun olan kule diskleri yerine yerleştirilerek kule çeki demiri monte edilir. Piyasada çok çeşitli tiplerde araçlar bulunduğu için amortisör çektilme kuleleri farklı yapıda olabilir.



3.1.3.3. Çektilme Kemerleri

Gövdenin sağlam yerlerinden çektilme işlemi yapılırken çekilen yerin zarar görmemesi için çektilme kemerleri kullanılır. Bu kemerler özel bir örme metodu ile naylon iplikten yapılmış ve çekme kuvvetine karşı mukavemetlidir.

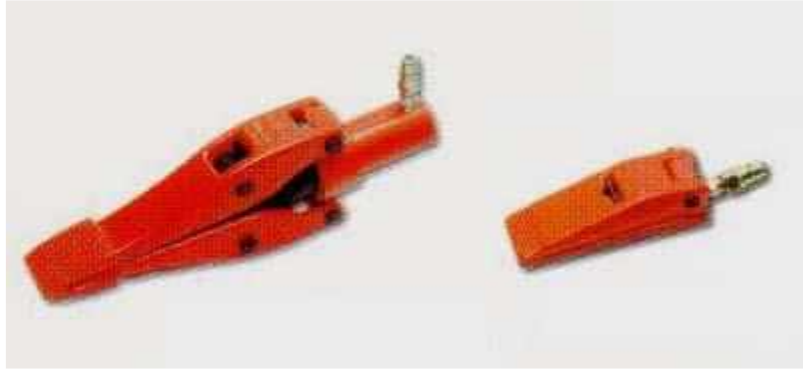


Bu kemerler genellikle aracın direk kısımlarında kullanılır.



3.1.3.4. Kurt Ağız (Çektirme kısıkaçı)

Gövdedeki çeşitli yapıları tutarak çektirme yapılmasına olanak sağlayan tutucu aparattır. Panel sacları ve kapı sacları gibi ince yapıdaki gövde parçalarını hava basıncıyla kısıtırarak kapanması sağlanır.



3.1.3.5. Çektirme Seti

Gövde yapısına ve çeşidine göre farklı şekilde çektirme aletine bağlamak için zincirler kullanılır.



3.1.3.6. Çektirme Kolu

Bu tip çektirme uçları kanca şeklinde, çekilecek parçalara takılarak uygulama yapılır.

Bu tip çektirme aparatları genelde tavanı yukarı kaldırmada, kapı direklerini doğrultmada kullanılır.



3.1.3.7. Sabitleme Ayakları

Hasarlı araçların çektilmesi sırasında sağlam olan kapı bölgelerinin geometrisinin bozulmaması sabitleme ayakları kullanılmaktadır.



3.1.3.8. Zincir Yönlendirme Makarası

Çektirme cihazlarına takılan zincirlerin çekme anında rahat bir şekilde hareket edebilmesi için aynı makara sistemi gibi kancalı bir makarayla yönlendirme yapılır.



3.1.3.9. Emniyet Halatı

Çektirme için zincir ve çektirme kısıkaçları ile kurulan düzenekte parçaların zincirlerin kopup ucuna bağlı olan çektirme kısıkaçlarının fırlayarak etrafa zarar vermemesi için kullanılır.



3.1.3.10. Çektirme Kısıkaçları

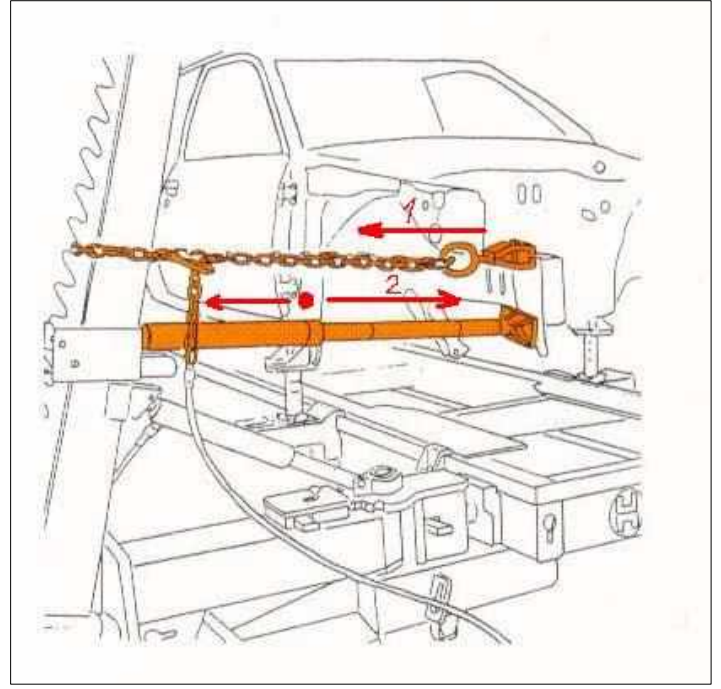
Hasarlı parçaların çeşitli yerlerinden tutmak amacıyla farklı şekil ve tiplerde kısıkaçlar imal edilmiştir.

Kısıkaçlarla panel ve sac parçalarını tutmak için çeşitli kısırtma teknikleri kullanılmaktadır. Genellikle kısıkaçlar iki çene arası cıvata-somun ile sıkılarak kullanılmaktadır

3.1.4. Kullanılması

Çektirme tertibatları çok değişik şekillerde kullanılabilir. Aracın hasar durumuna göre bu çeşitlilik değişebilir. Hasardan dolayı geometrisi değişen araç gövdesi, düzeltilmek üzere kalıp sistemine kelepçelenir. Kelepçeleme işlemi yapılmadan önce aracın markası ve modeline göre kalıp yerleştirme şablonu seçilerek, kullanılacak gövde düzeltme tezgâhlarına kalıplar yerleştirilir. Araç, gövdesinde meydana gelen hasar durumuna göre, çekirme aleti gerekli çekirme kısıkaçları kullanılarak zincir vasıtası ile bağlanır.

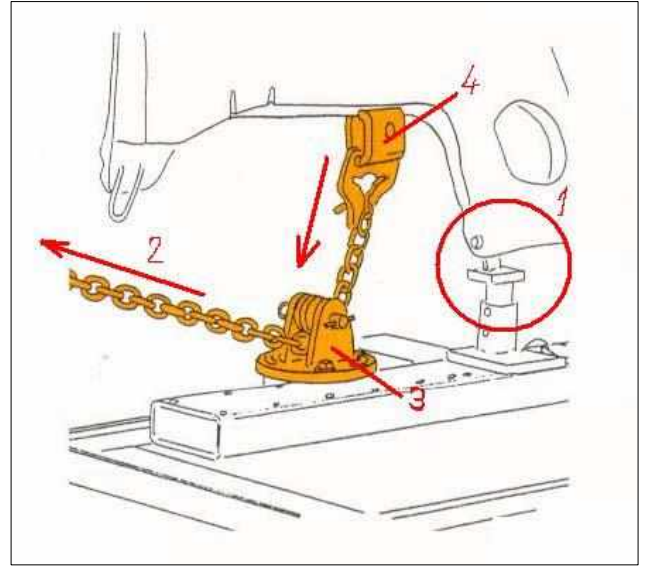
Çektirme pistonuna uygulanan hidrolik veya pnomatik basınç pistonun boyunun uzamasına sebep olmaktadır. Çektirme tertibatına uygulanan kuvvetten dolayı 1 numaralı kuvvet yönüne göre sağ ön şasi çekilmektedir. Diğer taraftan 2 numaralı kuvvet yönü ise sağ ön şasiyi içeri itmektedir. Çektirme işleminin miktarı, aracın sağ ön tarafı bağlı bulunduğu kalıba oturana kadar devam etmektedir. Hasarlı bölgede diğer kalıplara bakılarak konumları incelenir. Eğer diğer kalıplarda yerlerinde ise bölgedeki hasar giderilmiş olur ve sıradaki işlem yapılabilir.



Diğer bir çekirme örneği ise aracın ön tarafından yere doğru çekilmesi işlemidir.

Çektirme amaçlarına uygun çekirme aparatları kullanılarak uygun bağlantı yapılır. Bu örnekte çekirme işlemi, kaporta parçasının 1 numaralı bölümde gösterilen kalıba oturana kadar devam etmektedir.

2 numaralı kuvvetle zincir çekilerek 3 numara ile gösterilen zincir yönlendirme makarası ile kuvvetin yönü aşağı olarak değiştirilir. Bu sayede sağ ön şasi kalıba doğru yaklaştırılarak oturtulur. Sağ ön şasiyi tutmak için çekirme işlemine uygun 4 numara ile gösterilen çekirme kısıkaçı kullanılır.



Çekme işleminden sonra hasarlı bölgenin kalıba oturup oturmadığını kontrol ederiz.

Gerekirse yardımcı elemanlar kullanırız. Eğer ön panel tam yerine oturmuyorsa gerekli olan çekirme işlemine devam edilir. Çektirme yönüne duruma göre karar verilir. Seyyar bir çekirme pistonu ile çekirme işlemi yapılmaktadır. 1 numaralı pnomatik piston ile sağ ön şasi motor odasına doğru ucu kapatılarak gerekli olan çekirme işlemi yapılmaktadır.

1 numaralı pnomatik pistonu uygulanan basınçlı hava yardımı ile pistonun boyu uzatılarak zincirin, şasi ucunu ok yönünde çektilmesini sağlar. Yeterli çektilme yapıldıktan sonra tekrar kontrol işlemi yapılır. Ön panel yerine oturana kadar bu işleme devam edilir.

3.2. Hidrolik Sistemler

3.2.1. Tanımı

Hidrolik sistemler kaportacılıkta çok kullanılan sistemlerdir. Küçük işletmelerde genellikle hidrolik doğrultma ve düzeltme aletleri kullanılır. Hidrolik sistemler kalın ve takviyeli sacların doğrultulması ve düzeltilmesinde kullanılır. Hidrolik doğrultma aletleri genellikle set halinde piyasada bulunmaktadır. Bu setlerin kapasiteleri doğrultma özelliklerine göre 1 tondan başlar, 10 tona kadar yükselir. Hidrolik pistonlar genellikle şasi demirlerinin doğrultulmasında kullanılır.



3.2.2. Parçaları

3.2.2.1. Hidrolik Pompa

Hidrolik pompa içinde bulunan hidrolik sıvısının belirli bir basınca çıkarılmasını sağlar. Örneğin 10 tonluk bir yükü 5 cm itmek için pompaya defalarca basmak gerekir. Bu sistemin tek zorluğu insan gücü ile çalışmasıdır.



Yapısal olarak araç kaldırma krikosuna benzer. Kendi içinde hidrolik depolama haznesi vardır. Bu sayede sürekli pompalama yapıldığında içerisinde bulunan sıvıyı hidrolik pistonu doğru yollar.

3.2.2.2. Hidrolik İtici

Hidrolik iticiler piston ve silindir olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır. Piston, silindir içinde hareket ederek hidrolik iticinin boyu uzamaktadır. Bu sayede istenilen yerde itme veya çekme işlemi yapılabilmektedir.



3.2.2.3. Basınç Hortumu

Basınç hortumları çeşitli boy ve ebatta piyasada bulunmaktadır. Pompa ile itici arasında basınçlı iletimi yapmaktadır. Çok yüksek basınçlara dayanımlı olarak imal edilmiştir. Hortumun her iki tarafında özel bir rekor vardır. Bu sayede pompa ve iticiye monte edilmektedir.

3.2.2.4. İtme Çubukları

Hidrolik iticinin boyunun yetmediği yerlerde hidrolik itici pistonuna monte edilerek gerekli işlemin yapılmasında kullanılan çelik millerdir. Bu itici miller çeşitli uzunlukta bulunmaktadır. Bu iticiler itici pistonu vidalanarak kullanılır.



3.2.2.5. Dayama Ucu

Dayama uçları itme pistonuna takılarak kullanılır. Dayama uçları itilecek bölgenin yüzey şekline göre değişmektedir. Geniş ve destek alanı fazla olan bölgelerde geniş tabanlı dayama uçları seçilmelidir. Ön ve arka cam oturma yüzeylerine kanallı dayamalar kullanılmalıdır.

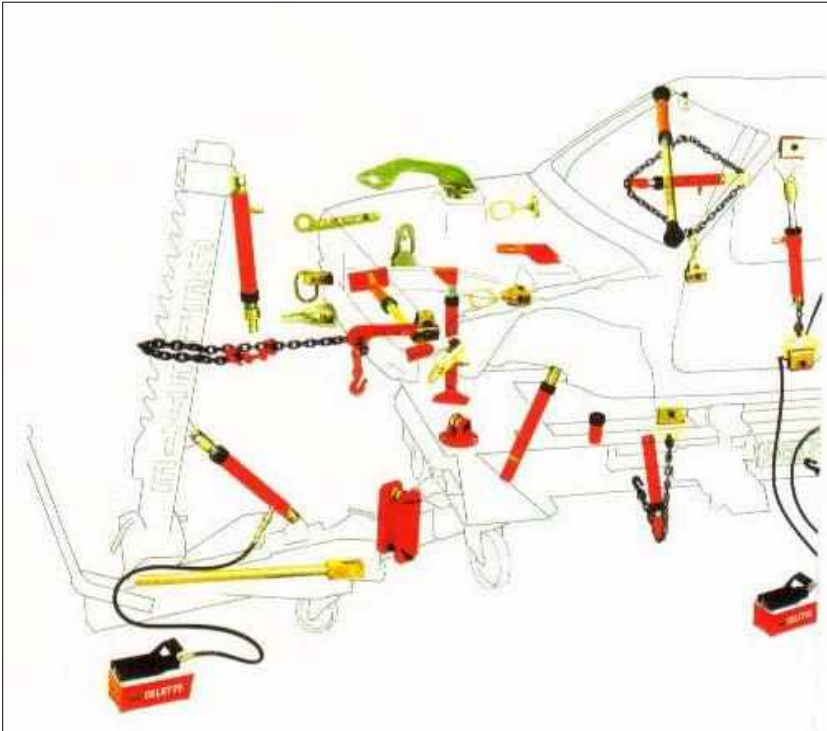


3.2.2.6. Çektirme Zincirleri

İtici pistonla itilmeyecek yerleri destekleyerek çektiirmek için çeşitli boy ve ebatlarda çektiirme zinciri kullanılmaktadır.



3.2.3. Çalışma Prensibi



Hidrolik çektiirme sistemi, araç kaldırma krikosu gibi çalışmaktadır. Düzeltilecek bölgeye hidrolik piston yerleştirilir ve el pompası ile hidrolik pistonu basınçlı bir şekilde hidrolik sıvısı pompalanır. Hidrolik pistonu gelen basınçlı sıvı, pistonu iterek gerekli düzeltme işlemi yapılır.

Hidrolik pistonlar özel olarak imal edilmişlerdir. Araçların kalıplamasında kullanılan kulelerin içerisine takılarak gerekli çekme ve basma işlemi de yapabilmektedirler.

3.3. Gövde Düzeltme Sistemleri

3.3.1. Tanımı

Kaza sonucu araçlarda meydana gelen gövde bozukluklarının düzeltilmesi için çok çeşitli çektirme yöntemleri mevcuttur. Bu çektirme yöntemleri, araçla yapılan kazaya göre değişmektedir.

Önden çarpma sonuca araçta gözle görülen bozukluklar şunlardır;

- ☐ Ön tampon,
- ☐ Sağ ve sol çamurluk sacı
- ☐ Ön kaputta oluşan bozukluklar.

Bu tip hasarlarda, hasarlı parçalar yerlerinden sökülerek yeni parçalarla değiştirilir.

İçeride görünmeyen yerlerde meydana gelen arızalar vardır bunlar ise;

- ☐ Ön darbe traversi,
- ☐ Sağ ve sol şase ucu,
- ☐ Ön panel,
- ☐ İç çamurluklar da meydana gelen arızalar

Bu tip parçalar da genelde düzeltilme yoluna gidilir. Sadece ön travers yenisi ile değiştirilir. Çünkü ön travers bir çeşit kalp sistemidir. Aracın ön geometrisi ön traversle düzeltilmektedir. Diğer bütün parçalar aracın omurgasını oluşturmaktadır. Bu parçaların özen gösterilerek düzeltilmesi gerekmektedir. İşte burada gövde düzeltme işini yapan usta ön plana çıkmaktadır. İyi bir ustanın gövdenin nasıl ve ne şekilde düzeltileceğini bilmesi gerekmektedir.

Arkadan çarpmalarda meydana gelen hasarlar ise;

- ☐ Arka tampon,
- ☐ Sağ ve sol arka çamurluk sacı,
- ☐ Bagaj kapağında meydana gelen hasarlar.

Bu tip hasarlar gözle görülmektedir. Ama çarpma şiddeti arttıkça görünmeyen parçalarda meydana gelen hasarlar da büyümektedir.

Aracın arka tarafında meydana gelen görülemeyen harlarsa;

- ☐ Arka etek (arka travers)
- ☐ Arka şasi kolları
- ☐ Arka panel de oluşan hasarlardır.

Yandan yapılan kazalarda ise;

- ☐ Ön arka kapılar,
- ☐ Orta kapı direği,
- ☐ Tavan sacı,
- ☐ Alt şase kollarında bozulmalar oluşur.

Yukarıda sıralanan gövde hasarlarına göre gövdede ne tip arıza olduğunu önceden kestirmemiz gerekmektedir. Hasarlı aracın dış kısmında bulunan parçalar sökülerek aracın iskelet yapısı, kalıp sistemine

oturtulur. Kalıplama işlemi bitirildikten ve son kontrol yapıldıktan sonra araç artık gövde düzeltme araçları ile çektirilmeye hazırdır.

3.3.2. Çeşitleri

İki çeşit gövde düzeltme tezgâhı vardır.

Birincisi ayar denilen, tezgâhın alt tarafında tekerleri olan sistemdir. İkincisi ise zemine gömülü düzeltme sistemleridir. Aynı zamanda düzeltme için kullanılan bu cihazlarla kalıplama ve ölçüm işlemi de yapmaktadır. Üçüncü bir gövde düzeltme tezgâhı da vardır. Bu tezgâh günümüz ufak çaplı kaporta aletlerinde kullanılan pratik bir gövde düzeltme cihazıdır.



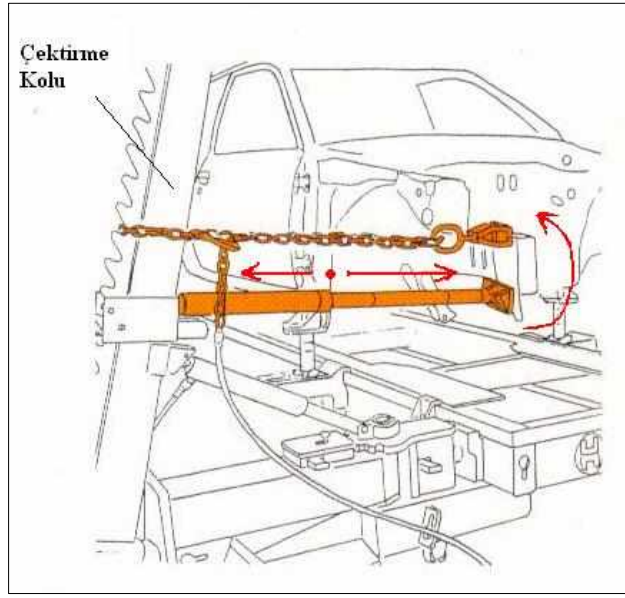
Çok amaçlı kullanılan zemine gömülü düzeltme sistemi ile otomobilden otobüse kadar geniş yelpazede gövde düzeltme işlemi yapılabilmektedir.



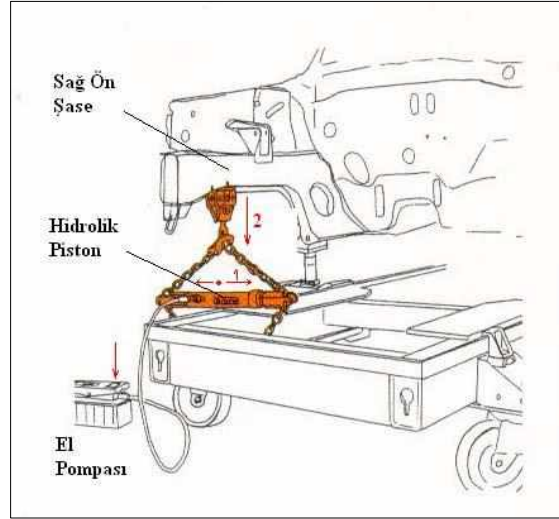
3.3.3. Kullanılması

İki tip gövde düzeltme işleminde araçların kalıplama ve kelepçeleme işlemleri farklı yapılmaktadır. Gövde çekirme işlemleri aynı prensibe dayanarak yapılmaktadır.

Bu çekirme işlemi seyyar gövde düzeltme tezgâhında yapılmaktadır. Seyyar çekirme cihazının çekirme kolu uygun bir yere çekilir. Çekirme işlemine göre zincir bağlantısı yapılır. Güvenlik tedbirleri alınarak çekirme işlemine başlanır. Çekirme kolu, çekirme kancasını çekerek sağ ön şasi ucunu dışarı doğru açmaktadır. Bu durumda çekirme işlemi aracın hasardan dolayı oturmayan kalıplarının yerine oturmasına kadar yapılır. Kalıplar yerine oturduktan sonra çekirme tertibatının bağlantıları sökülür.



Diğer oturmaya kalıpların yerlerine oturması için uygun yön ve açıda çekme tertibatı kurulur.



Gövdede oluşan hasarlara aynı anda iki taraftan çekme işlemi uygulanabilir. Ayrı hasarlı parçanın hem üst bölgesi hem de alt bölgesinden çekilebilir.

Monte edilen kalıp kuleleri yerlerine iyice sabitlenir. Otomobilin gövdesi gerekli yerlerinden tezgâha kemer ile bağlanarak yerlerine oturmaya kalıpların yerlerine gelmesi için çekme işlemi uygulanır.



Otomobilin uygun yerinden çekirme aparatları ile çekirme işlemi yapılır. Çekirme işlemine, ilgili yerler kalıplara oturana kadar devam edilir. Fazla çekirme yapılmamalıdır.

Eğer fazla çekirme işlemi uygulanırsa otomobilin diğer aksamalarının geometrisi bozulabilir.

Bu durumda da düzeltme işlemi çok zor yapılabilir.

Ağır vasıtaların şaselerinde meydana gelen bozuklukluların, zemine gömülü düzeltme sistemi ile özel çekirme aletleri ile giderilmesi mümkündür. Resimde görüldüğü gibi bir kamyonun şasisinde kaza sonucu meydana gelen bozukluk düzeltilmektedir.



Hidrolik destekler ile her iki taraftan zıt bir şekilde basınç kuvveti uygulanarak düzeltilmeye çalışmaktadır. Düzeltme işleminde kullanılan hidrolik ayaklar zemine kenetlenerek sabitlenmiştir

Resimde görüldüğü gibi bir minibüsün hiçbir sehpa kullanmadan kendi tekerleri yardımı ile zemin üzerine getirilerek gerekli ebatta kule yardımı ile çekirme işlemi yapılmaktadır. Çekirme uygulaması çok fonksiyonlu olduğu için vasıtanın üzerinde aksesuarları varken de çekirme uygulaması yapılır ve genellikle ayar için kullanılır. Bu işlem uygulanırken vasıtanın diğer plastik ve cam parçalarına zarar vermemek için çekirme işlemini çok yavaş uygulamak gerekmektedir.



Minibüs çekirme esnasında hareket etmemesi için zincirler yardımı ile zemine sabitlenmiştir. Bu tip çekirme tezgâhlarında çekirme işlemini çeşitlendirmek mümkündür.

Bütün bu çekirme işlemi bitirdikten sonra araç, artık kendi kalıbına oturmuştur. Bundan sonra gerekli tamir ve kaynak işlerinin yapılması ve araç parçalarının monte edilmesine başlanır.

ÇALIŞMA SORULARI

- 1) Hareketli kalıp sisteminin tanımını yapınız?
- 2) Hareketli kalıp sisteminin parçaları nelerdir?
- 3) Hareketli kalıp sisteminin kullanımı nasıldır?
- 4) Zemine gömülü kalıp sisteminin tanımını yapınız?
- 5) Zemine gömülü kalıp sisteminin parçaları nelerdir?
- 6) Zemine gömülü kalıp sisteminin kullanımı nasıldır?
- 7) Kelepçelerin tanımını yapınız?
- 8) Kelepçelerin özellikleri hakkında bilgi veriniz?
- 9) Çektirme tertibatının tanımını yapınız?
- 10) Çektirme tertibatı çeşitleri nelerdir?
- 11) Çektirme tertibatının parçaları nelerdir?
- 12) Çektirme kemerleri ne işe yarar?
- 13) Çektirme tertibatının kullanılması nasıl yapılır?
- 14) Hidrolik sistemlerin tanımını yapınız?
- 15) Hidrolik sistemlerin parçaları nelerdir?
- 16) Hidrolik sistemlerin kullanımını açıklayınız?
- 17) Önden çarpma sonucu araçta görülen bozukluklar nelerdir?
- 18) Önden çarpmalarda görünmeyen yerlerde meydana gelen arızalar nelerdir?
- 19) Arkadan çarpmalarda meydana gelen hasarlar nelerdir?
- 20) Arkadan çarpmalarda görülmeyen hasarlar nelerdir?
- 21) Yandan çarpmalarda görülen bozukluklar nelerdir?
- 22) Seyyar gövde düzeltme tezgahında düzeltme nasıl yapılır?

GÖVDE DÜZELTMEME HAZIRLIK MODÜLÜ DERS NOTLARI

Araç Kaldırma Liftleri – Özellikleri ve Çeşitleri (Ders Notu)

Araç Kaldırma Liftinin Görevi

Araç kaldırma liftleri, araçların bakım, onarım, kontrol ve alt takım işlemlerinin güvenli ve kolay bir şekilde yapılmasını sağlayan kaldırma ekipmanlarıdır. Liftler sayesinde araç belirli bir yüksekliğe kaldırılarak teknisyenin rahat çalışması sağlanır.

Liftlerin Kullanım Amaçları

- Motor altı bakım işlemleri yapmak
- Fren sistemi kontrolü ve tamiri
- Süspansiyon ve direksiyon sistemi onarımı
- Egzoz sistemi tamiri
- Şanzıman ve diferansiyel sökme-takma işlemleri
- Lastik değişimi ve rot-balans işlemleri
- Periyodik bakım yapmak

Araç Kaldırma Liftlerinin Genel Özellikleri

İyi bir araç kaldırma lifti aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

- Aracı güvenli şekilde kaldırmalıdır.
- Yeterli taşıma kapasitesine sahip olmalıdır.
- Dengeli kaldırma yapmalıdır.
- Emniyet kilit sistemi bulunmalıdır.
- Hidrolik veya elektrik sistemi güvenilir olmalıdır.
- Kullanımı kolay olmalıdır.
- Bakımı kolay yapılabilmelidir.
- Uzun ömürlü olmalıdır.
- Aşırı yük koruma sistemi bulunmalıdır.
- Acil durdurma sistemi bulunmalıdır.

Araç Kaldırma Liftlerinin Ana Parçaları

- Taşıyıcı kolonlar
- Kaldırma kolları
- Hidrolik silindir
- Zincir veya çelik halat sistemi
- Elektrik motoru
- Hidrolik pompa
- Emniyet kilitleri
- Kontrol paneli
- Tabla veya platform
- Limit şalterleri

Araç Kaldırma Liftlerinin Çeşitleri

1. İki Kolonlu Lift (2 Post Lift)

Özellikleri

- En yaygın kullanılan lift çeşididir.
- Aracı dört adet kaldırma kolundan kaldırır.
- Alt takım tamamen açık kalır.
- Bakım ve onarım için uygundur.

Avantajları

- Az yer kaplar.
- Alt takıma kolay erişim sağlar.
- Kurulumu kolaydır.
- Hafif ve orta sınıf araçlar için uygundur.

Dezavantajları

- Ağır ticari araçlarda kullanılamaz.
- Aracın dengeli yerleştirilmesi gerekir.

2. Dört Kolonlu Lift (4 Post Lift)

Özellikleri

- Araç platform üzerine çıkarılır.
- Daha ağır araçları kaldırabilir.
- Rot ayarı için uygundur.

Avantajları

- Çok güvenlidir.
- Ağır yük taşıyabilir.
- Dengesi yüksektir.

Kullanım Alanları

- Rot ayarı
- Ticari araç servisi
- Oto ekspertiz

3. Makaslı Lift

Özellikleri

- Makas sistemi ile çalışır.
- Zemine gömülü veya portatif olabilir.

Avantajları

- Az yer kaplar.
- Hızlı kaldırma yapar.
- Lastik servislerinde sık kullanılır.

Kullanım Alanları

- Lastik değişimi
 - Hızlı bakım
 - Fren kontrolü
-

4. Yer Altı (Gömülü) Lift

Özellikleri

- Hidrolik piston zemin altındadır.
- Atölyede geniş çalışma alanı sağlar.

Avantajları

- Sessiz çalışır.
- Görüntüsü düzenlidir.
- Çalışma alanı geniştir.

Dezavantajları

- Kurulum maliyeti yüksektir.
 - Bakımı zordur.
-

5. Mobil (Taşınabilir) Lift

Özellikleri

- Tekerlekli yapıdadır.
- İstenilen yere taşınabilir.

Kullanım Alanları

- Küçük servisler
- Yol yardım araçları
- Geçici bakım alanları

6. Ağır Vasıta Liftleri

Özellikleri

- Kamyon, otobüs ve iş makineleri için kullanılır.
- Taşıma kapasitesi yüksektir.
- Birden fazla kaldırma kolonu bulunabilir.

Kullanım Alanları

- Kamyon servisleri
- Otobüs bakım merkezleri
- İş makinesi tamiri

Liftlerin Çalışma Prensibi

1. Araç uygun şekilde lift üzerine yerleştirilir.
2. Kaldırma noktaları kontrol edilir.
3. Hidrolik pompa veya elektrik motoru çalıştırılır.
4. Hidrolik basınç silindire iletilir.
5. Silindir kaldırma kollarını yukarı hareket ettirir.
6. Araç istenilen yüksekliğe kaldırılır.
7. Emniyet kilitleri devreye girer.
8. İşlem tamamlandıktan sonra kilit açılır ve araç kontrollü şekilde indirilir.

Lift Kullanırken Dikkat Edilecek Kurallar

- Lift kapasitesi aşılmamalıdır.
- Araç doğru kaldırma noktalarından kaldırılmalıdır.
- Araç dengeli yerleştirilmelidir.
- Emniyet kilitleri mutlaka kontrol edilmelidir.
- Lift altında gereksiz kişi bulunmamalıdır.
- Hidrolik yağ seviyesi düzenli kontrol edilmelidir.
- Elektrik bağlantıları sağlam olmalıdır.
- Arıza durumunda lift kullanılmamalıdır.
- Periyodik bakım ve kalibrasyon yapılmalıdır.
- Kaldırma sırasında araç içinde kimse bulunmamalıdır.

Liftlerin Periyodik Bakımı

- Hidrolik yağ kontrolü ve değişimi
- Zincir veya çelik halat gerginlik kontrolü
- Civata ve somunların sıkılık kontrolü

- Emniyet kilitlerinin çalışmasının kontrolü
- Elektrik tesisatı kontrolü
- Hidrolik kaçak kontrolü
- Kaldırma kollarının yağlanması
- Limit şalterlerinin kontrolü
- Kol pedlerinin aşınma kontrolü
- Genel temizlik ve fonksiyon testi

Aracı Lifte Alırken Alınması Gereken Güvenlik Önlemleri (Ders Notu)

Giriş

Araç lifti, araçların bakım, onarım ve kontrol işlemlerinin güvenli şekilde yapılmasını sağlayan kaldırma ekipmanıdır. Lift kullanımı sırasında güvenlik kurallarına uyulmaması ciddi iş kazalarına, araç hasarına ve can kaybına neden olabilir. Bu nedenle aracı lifte almadan önce ve kaldırma işlemi sırasında gerekli tüm güvenlik önlemleri alınmalıdır.

1. Çalışma Alanının Kontrolü

- Lift çevresi temiz ve düzenli olmalıdır.
- Zeminde yağ, su veya kayganlık oluşturan maddeler bulunmamalıdır.
- Lift çevresinde gereksiz araç ve ekipman bırakılmamalıdır.
- Çalışma alanı yeterince aydınlatılmış olmalıdır.

2. Liftin Kontrolü

Aracı kaldırmadan önce lift kontrol edilmelidir.

Kontrol edilmesi gerekenler:

- Liftte yağ kaçağı olmamalıdır.
- Hidrolik sistem düzgün çalışmalıdır.
- Emniyet kilitleri sağlam olmalıdır.
- Kollar hasarsız olmalıdır.
- Kauçuk takozlar sağlam olmalıdır.
- Elektrik sistemi güvenli çalışmalıdır.
- Acil durdurma sistemi kontrol edilmelidir.

3. Aracın Kontrolü

Aracı kaldırmadan önce;

- Araç boş ağırlığı lift kapasitesini aşmamalıdır.
- Araçta yük varsa boşaltılmalıdır.
- Kapılar ve bagaj kapatılmalıdır.

- Camlar kapalı olmalıdır.
 - El freni çekilmelidir.
 - Vites;
 - Manuel araçlarda 1. vites,
 - Otomatik araçlarda P (Park) konumuna alınmalıdır.
-

4. Doğru Kaldırma Noktalarının Kullanılması

Aracın üretici tarafından belirlenen kaldırma noktaları kullanılmalıdır.

Yanlış kaldırma noktaları;

- Şasiyi eğebilir.
 - Marşpiyeli ezebilir.
 - Yakıt ve fren borularına zarar verebilir.
 - Aracın liftten düşmesine neden olabilir.
-

5. Lift Kollarının Yerleştirilmesi

- Dört kol aracın kaldırma noktalarına eşit şekilde yerleştirilmelidir.
 - Takozlar tam temas etmelidir.
 - Kollar kaymayacak şekilde kilitlenmelidir.
 - Araç dengeli durmalıdır.
-

6. İlk Kaldırma Kontrolü

Araç yaklaşık **20–30 cm** kaldırılır.

Kontrol edilir:

- Araç dengede mi?
- Kollar yerinden oynadı mı?
- Takozlar doğru noktada mı?
- Lift düzgün çalışıyor mu?

Herhangi bir sorun varsa araç tekrar indirilerek düzeltme yapılmalıdır.

7. Aracı Tam Yüksekliğe Kaldırma

Kontroller tamamlandıktan sonra araç istenilen yüksekliğe kadar kaldırılır.

Bu sırada;

- Araç altında kimse bulunmamalıdır.
 - Lift yavaş çalıştırılmalıdır.
 - Ani hareketlerden kaçınılmalıdır.
 - Emniyet kilitleri devreye alınmalıdır.
-

8. Emniyet Kilidinin Kullanılması

Araç çalışma yüksekliğine ulaştığında;

- Lift yalnızca hidrolik basınç üzerinde bırakılmamalıdır.
 - Emniyet kilidi mutlaka devreye alınmalıdır.
 - Böylece hidrolik arızalarında araç düşmez.
-

9. Kişisel Koruyucu Donanımlar

Çalışan kişi;

- İş ayakkabısı giymelidir.
 - İş elbisesi kullanmalıdır.
 - Koruyucu eldiven takmalıdır.
 - Gözlük kullanmalıdır.
 - Gerekirse baret kullanmalıdır.
-

10. Araç Altında Çalışırken

- Lift emniyet kilidinde olmalıdır.
 - Ağır parçalar sökülürken araç dengesi korunmalıdır.
 - Gerektiğinde ilave sehpa kullanılmalıdır.
 - Araç altında gereksiz kişiler bulunmamalıdır.
-

11. Aracı Liftten İndirirken

İndirmeden önce;

- Tüm aletler kaldırılmalıdır.
 - Lift altında kimse olmamalıdır.
 - Emniyet kilidi açılmalıdır.
 - Araç yavaşça indirilmelidir.
 - Lift kolları tamamen açıldıktan sonra araç hareket ettirilmelidir.
-

Lift Kullanırken Yasak Olan Davranışlar

- Lift kapasitesinden ağır araç kaldırmak.
- Hasarlı lift kullanmak.
- Kaldırma noktalarını yanlış seçmek.
- Araç kaldırılırken altında durmak.
- Emniyet kilidini kullanmamak.
- Lift üzerinde kaynak yapmak (üretici izin vermedikçe).
- Yetkisiz kişilerin lift kullanmasına izin vermek.

Güvenli Lift Kullanımının Faydaları

- İş kazalarını önler.
- Araç hasarını önler.
- Çalışma güvenliğini artırır.
- Tamir işlemlerini kolaylaştırır.
- İş verimini yükseltir.
- İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun çalışma sağlar.

Lift Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar (Ders Notu)

Liftin Tanımı

Lift, araçların güvenli bir şekilde kaldırılması ve bakım-onarım işlemlerinin rahat yapılabilmesi için kullanılan kaldırma ekipmanıdır. İş güvenliği açısından doğru kullanılması zorunludur.

Lift Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

1. Lifti Kullanmadan Önce

- Liftin günlük kontrolü yapılmalıdır.
- Hidrolik sistemde yağ kaçağı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Kollar, kilit mekanizması ve kaldırma aparatlarının sağlamlığı incelenmelidir.
- Elektrik bağlantıları kontrol edilmelidir.
- Liftin bakım periyodunun geçmemiş olmasına dikkat edilmelidir.

2. Aracın Yerleştirilmesi

- Araç liftin tam ortasına getirilmelidir.
- El freni çekilmeli ve vites park (P) veya vitede bırakılmalıdır.
- Lift kolları aracın üreticisinin belirlediği kaldırma noktalarına yerleştirilmelidir.
- Kolların kaymayacak şekilde temas ettiğinden emin olunmalıdır.

3. Aracı Kaldırırken

- Araç yavaşça kaldırılmalıdır.
- Yaklaşık 20–30 cm yükseltildikten sonra durdurularak denge kontrolü yapılmalıdır.
- Araçta eğilme veya kayma varsa hemen indirilip yeniden konumlandırılmalıdır.
- Emniyet kilitleri devreye alınmalıdır.
- Liftin maksimum taşıma kapasitesi aşılmamalıdır.

4. Lift Üzerinde Çalışırken

- Emniyet kilitleri açık olmadan aracın altında çalışılmamalıdır.
- Gereksiz kişiler çalışma alanına alınmamalıdır.
- Lift üzerinde zıplama veya aracı sallayacak hareketlerden kaçınılmalıdır.
- Koruyucu iş ekipmanları (iş ayakkabısı, eldiven, gözlük vb.) kullanılmalıdır.
- Ağır parçalar sökülürken aracın dengesi bozulabileceği unutulmamalıdır.

5. Aracı İndirirken

- Lift altında kimsenin bulunmadığından emin olunmalıdır.
- Alet ve ekipmanlar çalışma alanından kaldırılmalıdır.
- Emniyet kilitleri açıldıktan sonra araç yavaşça indirilmelidir.
- Lift kolları tamamen açılmadan araç hareket ettirilmemelidir.

İş Güvenliği Kuralları

- Eğitim almamış kişiler lift kullanmamalıdır.
- Lift kapasitesinin üzerinde yük kaldırılmamalıdır.
- Arızalı lift kesinlikle kullanılmamalıdır.
- Düzenli bakım ve periyodik kontroller yapılmalıdır.
- Çalışma alanı temiz ve düzenli tutulmalıdır.
- Acil durdurma düğmesinin yeri bilinmelidir.
- Lift çalışırken dikkat dağınık davranışlardan kaçınılmalıdır.

Lift Kullanımında Yapılmaması Gerekenler

- Aracı tek taraftan kaldırmaya çalışmak.
- Kaldırma noktalarını yanlış seçmek.
- Emniyet kilidini kullanmadan aracın altında çalışmak.
- Lift kapasitesini aşmak.
- Hareket halindeki lift üzerinde ayar yapmak.
- Hasarlı veya çatlak kaldırma kollarını kullanmak.
- Lift altında gereksiz malzeme bulundurmak.

Gövde Yapılarının Çeşitleri (Ders Notu)

Gövde Yapısı Nedir?

Gövde yapısı, aracın tüm parçalarını taşıyan, yolcu ve yükü koruyan, motor, süspansiyon ve diğer sistemlerin bağlandığı ana taşıyıcı yapıdır. Gövde; sağlamlık, güvenlik, hafiflik ve dayanıklılık sağlayacak şekilde tasarlanır.

Gövde Yapılarının Çeşitleri

1. Şasili (Şase Üzerine Gövdeli) Yapı

Tanımı

Aracın şasesi ve gövdesi birbirinden ayrı üretilir. Daha sonra gövde şase üzerine monte edilir.

Özellikleri

- Ağır yük taşımaya uygundur.
- Dayanıklılığı yüksektir.
- Tamiri kolaydır.
- Gövde değiştirilebilir.
- Arazi şartlarında dayanıklıdır.

Avantajları

- Ağır yük taşır.
- Darbelere dayanıklıdır.
- Modifiye edilmesi kolaydır.
- Uzun ömürlüdür.

Dezavantajları

- Ağırlığı fazladır.
- Yakıt tüketimi yüksektir.
- Yol tutuşu monokok gövdeye göre düşüktür.

Kullanıldığı Araçlar

- Kamyon
- Kamyonet
- Otobüs
- Arazi araçları
- Pick-up

2. Monokok (Tek Parça Taşıyıcı) Gövde

Tanımı

Şase ve gövde tek parçadır. Ayrı bir şase bulunmaz. Günümüzde en yaygın kullanılan gövde tipidir.

Özellikleri

- Hafiftir.
- Yakıt ekonomisi sağlar.
- Yol tutuşu iyidir.
- Güvenliği yüksektir.
- Seri üretime uygundur.

Avantajları

- Daha hafif yapı
- Yakıt tasarrufu

- Daha iyi sürüş konforu
- Yüksek güvenlik
- Düşük üretim maliyeti

Dezavantajları

- Büyük kazalarda tamiri zordur.
- Ağır yük taşımaya uygun değildir.

Kullanıldığı Araçlar

- Binek otomobiller
 - SUV'lar
 - Hatchback
 - Sedan
 - Coupe
-

3. Yarı Monokok Gövde

Tanımı

Monokok gövdeye ek olarak bazı bölgelerde şase elemanları kullanılır.

Özellikleri

- Monokoktan daha sağlamdır.
- Şasili yapıdan daha hafiftir.
- Orta seviyede yük taşır.

Avantajları

- Dayanıklısıdır.
- Güvenlidir.
- Konforludur.

Dezavantajları

- Üretimi daha karmaşıktır.
- Tamiri daha zahmetlidir.

Kullanıldığı Araçlar

- Minibüs
 - Hafif ticari araçlar
 - Bazı SUV modelleri
-

4. Uzay Kafes (Space Frame) Gövde

Tanımı

İnce borular veya profillerden oluşan kafes şeklindeki taşıyıcı sistemdir.

Özellikleri

- Çok hafiftir.
- Burulma dayanımı yüksektir.
- Spor otomobillerde kullanılır.

Avantajları

- Hafiflik
- Yüksek mukavemet
- İyi performans

Dezavantajları

- Üretim maliyeti yüksektir.
- Onarımı zordur.

Kullanıldığı Araçlar

- Yarış otomobilleri
- Spor otomobiller
- Performans araçları

5. Boru Şase (Tubular Frame)

Tanımı

Çelik boruların kaynaklanmasıyla oluşturulan şase sistemidir.

Özellikleri

- Hafiftir.
- Dayanıklıdır.
- Esnek tasarlanabilir.

Avantajları

- Kolay üretim
- Hafiflik
- Yüksek dayanım

Dezavantajları

- Seri üretime uygun değildir.
- Maliyeti yüksektir.

Kullanıldığı Araçlar

- Yarış araçları
 - Off-road araçları
 - Prototip araçlar
-

Gövde Yapılarında Kullanılan Malzemeler

- Çelik sac
 - Yüksek dayanımlı çelik
 - Alüminyum
 - Magnezyum alaşımları
 - Karbon fiber
 - Kompozit malzemeler
 - Plastik parçalar
-

Gövde Yapısında Bulunan Ana Bölümler

- Ön panel
 - Motor bölmesi
 - Yolcu kabini
 - Tavan
 - Taban
 - Yan paneller
 - Kapılar
 - Çamurluklar
 - Bagaj bölmesi
 - Ön ve arka tampon bağlantıları
-

Gövde Yapısından Beklenen Özellikler

- Yüksek dayanıklılık
- Hafiflik
- Yolcu güvenliği
- Darbe emme özelliği
- Burulma direnci
- Paslanmaya karşı dayanıklılık
- Düşük yakıt tüketimine katkı
- Kolay üretim ve onarım
- İyi aerodinamik yapı

Gövdeyi Oluşturan Parçaların Üretim ve Bağlantı Özellikleri – Ayrıntılı Ders Notu

1. Gövde Nedir?

Gövde, aracın bütün parçalarını taşıyan, yolcu ve yük güvenliğini sağlayan ana yapıdır. Motor, şanzıman, süspansiyon, kapılar, camlar ve diğer tüm sistemler gövde üzerine bağlanır.

Gövdenin Görevleri

- Yolcu güvenliğini sağlamak.
- Motor ve mekanik parçaları taşımak.
- Darbe anında enerjiyi emmek.
- Araca sağlamlık kazandırmak.
- Aerodinamik yapı oluşturmak.
- Yolcu konforunu artırmak.

2. Gövdeyi Oluşturan Ana Parçalar

A) Taban (Şasi Tabanı)

Aracın en sağlam bölümüdür.

Görevleri

- Tüm gövdeyi taşır.
- Süspansiyon bağlantılarını oluşturur.
- Motor ve şanzımanı taşır.
- Çarpışma kuvvetlerini dağıtır.

Üretimi

- Yüksek dayanımlı çelik sacdan preslenir.
- Robot kaynaklarla birleştirilir.

B) Tavan

Görevleri

- Yolcu kabinini korur.
- Gövde rijitliğini artırır.
- Devrilme anında dayanıklılık sağlar.

Üretimi

- Tek parça sac olarak preslenir.
- Punta kaynağı ile bağlanır.

C) Yan Paneller

Görevleri

- Kapıları taşır.
- Araca şekil verir.
- Yan darbelerde koruma sağlar.

Üretimi

- Pres kalıplarında şekillendirilir.
 - Robot kaynakla monte edilir.
-

D) Direkler (A-B-C-D Direkleri)

A Direği

- Ön camı taşır.
- Tavanı destekler.

B Direği

- En sağlam direktir.
- Yan darbe güvenliği sağlar.

C Direği

- Arka kısmı destekler.

D Direği

- Station Wagon ve SUV araçlarda bulunur.

Üretimi

- Ultra yüksek dayanımlı çelikten yapılır.
 - Sıcak şekillendirme yöntemi kullanılır.
-

E) Çamurluklar

Görevleri

- Tekerlekleri örter.
- Çamur ve taş sıçramasını önler.

Üretimi

- Sac veya plastikten üretilir.
-

F) Kapılar

Görevleri

- Giriş çıkışı sağlar.
- Yan güvenlik oluşturur.
- Cam mekanizmasını taşır.

Yapısı

- İç sac
 - Dış sac
 - Yan darbe kirişi
 - Menteşeler
 - Kilit sistemi
-

G) Kaput

Görevleri

- Motoru korur.
- Bakım kolaylığı sağlar.

Üretimi

- Alüminyum veya çelikten yapılır.
-

H) Bagaj Kapağı

Görevleri

- Bagajı kapatır.
- Güvenliği sağlar.

Üretimi

- Çelik
 - Alüminyum
 - Kompozit malzeme
-

I) Ön ve Arka Panel

Görevleri

- Farları taşır.

- Tampon bağlantısını oluşturur.
 - Radyatörü taşır.
-

3. Gövde Parçalarının Üretim Özellikleri

A) Sac Kesme

İlk üretim aşamasıdır.

Kullanılan Makineler

- Lazer kesim
 - Giyotin makası
 - CNC kesim
-

B) Presleme

Saclara şekil verilir.

Kullanılan Presler

- Hidrolik pres
- Mekanik pres
- Servo pres

Avantajları

- Seri üretim
 - Hassas ölçü
 - Düşük hata
-

C) Derin Çekme

Sacın tek parça halinde şekillendirilmesidir.

Kullanıldığı Yerler

- Kaput
 - Tavan
 - Kapı
 - Çamurluk
-

D) Bükme

Sac belirli açılarda kıvrılır.

E) Delme

Montaj delikleri açılır.

F) Kenar Kıvrırma (Flanş)

Sac kenarları kıvrılarak mukavemet artırılır.

4. Gövde Parçalarında Kullanılan Malzemeler

elik

En yaygın malzemedir.

zellikleri

- Dayanıklı
 - Ekonomik
 - Kaynağa uygundur.
-

Yüksek Dayanımlı elik (HSS)

zellikleri

- Daha hafif
 - Daha sağlam
 - Darbeye dayanıklı
-

Ultra Yüksek Dayanımlı elik (UHSS)

Kullanıldığı Yerler

- A Direği
 - B Direği
 - Şasi bağlantıları
-

Alüminyum

Avantajları

- Hafif
 - Paslanmaz
 - Yakıt tasarrufu sağlar.
-

Kompozit Malzemeler

Özellikleri

- Çok hafif
 - Korozyon yapmaz.
-

Plastik

Kullanıldığı Yerler

- Tampon
 - Çamurluk
 - İç döşemeler
-

5. Gövde Parçalarının Bağlantı Özellikleri

A) Punta Kaynağı

En yaygın bağlantı yöntemidir.

Özellikleri

- Elektrik akımı ile yapılır.
- Robotlar kullanılır.
- Çok sağlamdır.

Kullanıldığı Yerler

- Taban
 - Tavan
 - Direkler
 - Kapılar
-

B) MIG/MAG Kaynağı

Gazaltı kaynak yöntemidir.

Kullanımı

- Tamir işlemleri
 - Kalın sac bağlantıları
-

C) Lazer Kaynağı

Avantajları

- Çok hassas
 - Estetik görünüm
 - Yüksek dayanım
-

D) Yapıştırıcı (Yapısal Adeziv)

Modern araçlarda yaygın kullanılır.

Avantajları

- Titreşimi azaltır.
 - Paslanmayı önler.
 - Dayanımı artırır.
-

E) Perçinleme

Özellikle alüminyum gövdelerde kullanılır.

Avantajları

- Isı oluşturmaz.
 - Hafif yapı sağlar.
-

F) Cıvata ve Somun

Sökülmesi gereken parçaların bağlantısında kullanılır.

Örnekler

- Kapılar
 - Çamurluklar
 - Kaput
 - Bagaj kapağı
-

G) Klips ve Plastik Bağlantılar

Kullanıldığı Yerler

- Döşemeler
 - Tamponlar
 - İç kaplamalar
-

6. Üretim Sırası

1. Sac kesilir.
2. Preslerde şekillendirilir.
3. Delikler açılır.
4. Parçalar bükülür.
5. Robotlarla punta kaynağı yapılır.
6. Lazer kaynağı uygulanır.
7. Yapıştırıcı uygulanır.
8. Boya öncesi yüzey temizliği yapılır.
9. Kataforez kaplama uygulanır.
10. Boyama yapılır.
11. Son montaj gerçekleştirilir.

Gövde Yapısındaki Deformasyon Çeşitleri – Ayrıntılı Ders Notu

Deformasyon Nedir?

Deformasyon, araç gövdesinin darbe, kaza, aşırı yük, titreşim veya dış etkenler sonucunda ilk şeklini kaybetmesidir. Deformasyonlar aracın güvenliğini, görünümünü ve sürüş özelliklerini olumsuz etkiler.

Deformasyon Çeşitleri

1. Elastik Deformasyon

Tanımı

Malzemenin üzerine uygulanan kuvvet kaldırıldığında eski şekline geri dönmesidir.

Özellikleri

- Geçici şekil değişikliğidir.
- Kalıcı hasar oluşmaz.
- Metal esnekliğini korur.
- Yaylanma özelliği vardır.

Örnek

- Hafif bastırılan ince sacın eski haline dönmesi.

- Tamponun hafif darbede eski şeklini alması.

Önemi

Kaporta onarımında elastik deformasyon genellikle düzeltme gerektirmez.

2. Plastik Deformasyon

Tanımı

Uygulanan kuvvet kaldırılrsa bile malzemenin eski haline dönememesidir.

Özellikleri

- Kalıcı şekil değişikliğidir.
- Sac uzar veya sıkışır.
- Kaporta onarımı gerekir.

Örnek

- Çamurluk göçmesi
- Kapı ezilmesi
- Tavan çökmesi

Onarım

- Çektirme
 - Düzeltilme
 - Çekiçleme
 - Gerekirse parça değişimi
-

3. Burkulma (Bükülme)

Tanımı

Uzun taşıyıcı parçaların basınç kuvvetiyle eğilmesidir.

Görüldüğü Yerler

- Şasi
- Şasi kolları
- Direkler
- Traversler

Nedenleri

- Önden çarpma

- Arkadan çarpma
- Aşırı yük

Sonuçları

- Araç düz gitmez.
 - Rot ayarı bozulur.
 - Lastikler düzensiz aşınır.
-

4. Eğilme

Tanımı

Parçanın bir eksen boyunca bükülmesidir.

Görüldüğü Yerler

- Kaput
- Kapılar
- Tavan
- Çamurluk

Nedenleri

- Darbe
- Yan çarpma
- Aşırı yük

Sonuçları

- Parçalar yerine oturmaz.
 - Kapı boşlukları değişir.
-

5. Burulma (Torsiyon)

Tanımı

Parçanın kendi eksenini etrafında dönerek şekil değiştirmesidir.

Görüldüğü Yerler

- Şasi
- Şasi kolları
- Taşıyıcı gövde

Sebepleri

- Yan darbe
- Tek taraflı çarpışma
- Araç devrilmesi

Sonuçları

- Gövde geometrisi bozulur.
 - Kapılar kapanmaz.
 - Camlarda kırılma olabilir.
-

6. Çekme (Uzama)

Tanımı

Çekme kuvveti etkisiyle metalin uzamasıdır.

Özellikleri

- Sac incelir.
- Mukavemet azalır.
- Eski ölçüye dönmesi zorlaşır.

Onarım

- Isıtma
 - Büzdürme
 - Düzeltme
-

7. Basma (Sıkışma)

Tanımı

Basınç kuvveti nedeniyle metalin sıkışmasıdır.

Sonuçları

- Sac kalınlaşabilir.
- Kırışıklık oluşur.
- Katlanmalar meydana gelir.

Görüldüğü Yerler

- Ön panel
 - Arka panel
 - Şasi uçları
-

8. Katlanma

Tanımı

Şiddetli darbelerde metalin kendi üzerine kıvrılmasıdır.

Özellikleri

- Çok ağır hasardır.
- Metal sertleşir.
- Onarımı zordur.

Çözüm

Çoğu zaman parça değiştirilir.

9. Ezilme (Göçük)

Tanımı

Yüzeyin içeri doğru çökmesidir.

Nedenleri

- Dolu
- Küçük çarpışmalar
- Sert cisim darbeleri

Onarım

- Vakum sistemi
 - Göçük düzeltme
 - Çekiç ve tokmak
 - Punta çekirme
-

10. Yırtılma

Tanımı

Metal sacın kopması veya çatlamasıdır.

Sebepleri

- Şiddetli çarpışmalar
- Aşırı gerilme

Onarım

- Kaynak
 - Parça değişimi
-

11. Çatlama

Tanımı

Metal üzerinde ince kırıkların oluşmasıdır.

Sebepleri

- Metal yorulması
- Sürekli titreşim
- Darbe

Sonuçları

- Dayanım azalır.
 - Güvenlik riski oluşur.
-

12. Kırışma

Tanımı

Sac yüzeyinde dalgalı ve katlı görüntünün oluşmasıdır.

Sebepleri

- Basma kuvveti
- Darbe
- Ezilme

Onarım

- Çekiçleme
 - Isıtma
 - Büzdürme
-

Gövde Deformasyonlarının Nedenleri

- Trafik kazaları
- Yanlış kaldırma
- Aşırı yükleme
- Dolu yağışı
- Korozyon (pas)

- Metal yorulması
 - Üretim hataları
 - Sürekli titreşim
-

Deformasyonların Araç Üzerindeki Etkileri

- Sürüş güvenliğinin azalması
 - Direksiyon ayarının bozulması
 - Rot-balans sorunları
 - Lastiklerin düzensiz aşınması
 - Yakıt tüketiminin artması
 - Kapı ve kaputların zor açılıp kapanması
 - Gürültü ve titreşimin artması
 - Araç değerinin düşmesi
-

Deformasyon Tespiti

- Gözle kontrol
 - Ölçüm masterları
 - Şasi ölçüm sistemi
 - Lazer ölçüm cihazları
 - Elektronik gövde ölçüm sistemleri
 - Diyagonal ölçüm
-

Deformasyon Onarımında Kullanılan Yöntemler

- Hidrolik doğrultma
- Şasi doğrultma
- Punta çekirme
- Çekiç ve tokmak ile düzeltme
- Isıtma ve büzdürme
- Kaynak işlemleri
- Parça değişimi
- Ölçü kontrolü

GÖZ İLE ARAÇTAKİ HASAR TESPİTİNİ YAPMASI – DERS NOTU

Konunun Amacı

Göz ile hasar tespiti, araç üzerinde meydana gelen hasarların herhangi bir ölçü aleti kullanmadan dikkatli bir gözlem yapılarak belirlenmesidir. Bu işlem, onarım öncesinde aracın durumunu değerlendirmek ve doğru tamir yöntemini seçmek için yapılır.

Göz ile Hasar Tespiti Nedir?

Göz ile hasar tespiti; aracın kaporta, boya, cam, plastik, far, tampon ve diğer dış parçalarında oluşan hasarların dikkatlice incelenmesidir.

Bu inceleme sayesinde;

- Hasarın yeri belirlenir.
 - Hasarın büyüklüğü tespit edilir.
 - Onarım mı değişim mi gerektiğine karar verilir.
 - Tamir süresi ve maliyet hesaplanır.
-

Hasar Tespitinde Dikkat Edilecek Kurallar

Hasar tespiti yapılırken;

- Araç temiz olmalıdır.
 - İnceleme iyi aydınlatılmış ortamda yapılmalıdır.
 - Araç her yönden kontrol edilmelidir.
 - Acele edilmeden dikkatli inceleme yapılmalıdır.
 - Hasarlar kayıt altına alınmalıdır.
-

Göz ile Kontrol Edilen Bölgeler

1. Kaporta

Kontrol edilir;

- Göçük
 - Ezik
 - Çizik
 - Yırtık
 - Delik
 - Paslanma
 - Bombe
 - Dalgalanma
-

2. Boya

Kontrol edilir;

- Boya çatlağı
- Boya kalkması
- Boya dökülmesi
- Solma

- Renk farklılığı
 - Vernik atması
-

3. Tamponlar

Kontrol edilir;

- Çatlak
 - Kırık
 - Kopma
 - Eğilme
 - Bağlantı noktaları
-

4. Farlar

Kontrol edilir;

- Cam kırıkları
 - Çatlaklar
 - Su alma
 - Matlaşma
 - Kırık bağlantılar
-

5. Stop Lambaları

Kontrol edilir;

- Kırık
 - Çatlak
 - Su alma
 - Çalışma durumu
-

6. Camlar

Kontrol edilir;

- Çatlak
 - Kırık
 - Taş izi
 - Çizik
-

7. Aynalar

Kontrol edilir;

- Cam kırığı
 - Kapak kırığı
 - Katlanma sistemi
 - Elektrikli ayarlar
-

8. Kapılar

Kontrol edilir;

- Açılıp kapanması
 - Menteşeler
 - Kilit sistemi
 - Kapı boşlukları
 - Eğiklik
-

9. Kaput

Kontrol edilir;

- Eğiklik
 - Açılıp kapanması
 - Kilit sistemi
 - Menteşe durumu
-

10. Bagaj Kapağı

Kontrol edilir;

- Açılıp kapanması
 - Kilit sistemi
 - Eğrilik
 - Boşluk ayarları
-

Hasarın Türleri

Hafif Hasarlar

- Küçük çizikler
- Küçük göçükler

- Boya sıyrıkları

Genellikle boya veya lokal onarım yeterlidir.

Orta Hasarlar

- Büyük göçük
- Ezik
- Parça deformasyonu

Kaporta düzeltme ve boya gerekir.

Ağır Hasarlar

- Şasi hasarı
- Direk hasarı
- Büyük parçaların kırılması
- Araç geometrisinin bozulması

Bu durumda kapsamlı onarım veya parça değişimi gerekir.

Göz ile Hasar Tespitinde Kullanılan Yardımcı Ekipmanlar

- El feneri
- LED kontrol lambası
- Temizlik bezi
- İşaretleme kalemi
- Kontrol formu
- Fotoğraf makinesi veya telefon kamerası

Hasar Tespit İşlem Basamakları

1. Araç temizlenir.
2. Araç aydınlık ortama alınır.
3. Ön taraftan inceleme yapılır.
4. Sağ yan kontrol edilir.
5. Sol yan kontrol edilir.
6. Arka bölüm incelenir.
7. Tavan kontrol edilir.
8. Kapılar ve kapaklar kontrol edilir.
9. Camlar ve farlar incelenir.
10. Boya yüzeyi kontrol edilir.
11. Tespit edilen hasarlar not edilir.

12. Fotoğraflar çekilir.
 13. Onarım planı hazırlanır.
-

Hasar Tespitinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

- Kirli araçta hasar tespiti yapılmamalıdır.
 - Gölge ortamda inceleme yapılmamalıdır.
 - Boya yüzeyi farklı açılardan kontrol edilmelidir.
 - Parça aralıkları eşit olmalıdır.
 - Kaynak ve macun izleri kontrol edilmelidir.
 - Daha önce onarım görmüş bölgeler dikkatle incelenmelidir.
-

Göz ile Hasar Tespitinin Avantajları

- Hızlıdır.
 - Ek maliyet oluşturmaz.
 - İlk değerlendirme sağlar.
 - Onarım planının hazırlanmasını kolaylaştırır.
 - Sigorta ekspertizine yardımcı olur.
-

Göz ile Hasar Tespitinin Dezavantajları

- Gizli hasarlar görülemeyebilir.
 - Kişinin deneyimine bağlıdır.
 - Ölçüsel doğruluk sağlamaz.
 - İç yapı hasarlarını belirleyemez.
-

Teleskopik Ölçüm Cetvellerinin Yapısı ve Kullanımı (Ders Notu)

Teleskopik Ölçüm Cetveli Nedir?

Teleskopik ölçüm cetveli, özellikle **otomotiv kaporta, gövde doğrultma, şasi ölçümü, makine imalatı ve metal işlerinde** iki nokta arasındaki mesafeyi hassas olarak ölçmek amacıyla kullanılan bir ölçü aletidir. İç içe geçen boru veya profillerden oluştuğu için istenilen uzunluğa ayarlanabilir.

Görevi

Teleskopik ölçüm cetvelinin görevleri şunlardır:

- İki nokta arasındaki mesafeyi ölçmek.
- Şasi ve kaporta ölçülerini kontrol etmek.
- Hasar gören aracın ölçülerini orijinal değerlerle karşılaştırmak.
- Gövde doğrultma işlemlerinde ölçü kontrolü yapmak.

- Simetrik ölçüleri karşılaştırmak.
- Onarım sonrası ölçü doğruluğunu kontrol etmek.

Yapısı

Teleskopik ölçüm cetveli aşağıdaki bölümlerden oluşur:

1. Ana Gövde

- Dayanıklı alüminyum veya çelikten üretilir.
- Cetvelin taşıyıcı kısmıdır.

2. Teleskopik Borular

- Birbirinin içine girip çıkan borulardan oluşur.
- Ölçüm uzunluğunu ayarlamaya yarar.

3. Kilitleme Mekanizması

- Ayarlanan uzunluğu sabitler.
- Vidalı veya mandallı sistem olabilir.

4. Ölçme Uçları

- Ölçü alınacak yüzeylere temas eder.
- Bazı modellerde değiştirilebilir uçlar bulunur.

5. Ölçek (Skala)

- Milimetre ve santimetre cinsinden ölçüleri gösterir.
- Bazı modellerde dijital ekran bulunabilir.

Çalışma Prensibi

- Cetvel kapalı durumdayken kısa uzunluktadır.
- Ölçü alınacak mesafeye göre teleskopik borular uzatılır.
- Uçlar ölçü noktalarına temas ettirilir.
- Kilitleme mekanizması sıkılır.
- Ölçekten ölçü okunur.
- Ölçü teknik katalogdaki değerlerle karşılaştırılır.

Kullanım Alanları

Teleskopik ölçüm cetvelleri;

- Otomotiv kaporta onarımı
 - Şasi doğrultma işlemleri
 - Gövde kontrolü
 - Araç hasar tespiti
 - Makine montajı
 - Metal işleme
 - Kaynak sonrası kontrol
 - Endüstriyel ölçme işlemlerinde kullanılır.
-

Kullanım Basamakları

Ölçüm Öncesi

- Cetvel temizlenir.
- Eğrilik ve hasar kontrol edilir.
- Kilitleme mekanizması kontrol edilir.
- Ölçü noktaları belirlenir.

Ölçüm Sırasında

1. Cetvel uygun uzunluğa kadar uzatılır.
2. Ölçü uçları referans noktalarına yerleştirilir.
3. Kilitleme vidası sıkılır.
4. Cetvel hareket ettirilmeden ölçü okunur.
5. Gerekirse aynı ölçü tekrar alınır.

Ölçüm Sonrası

- Cetvel kapatılır.
 - Temizlenir.
 - Koruyucu kutusuna yerleştirilir.
 - Nemli ortamdan uzak saklanır.
-

Doğru Kullanım Kuralları

- Ölçüm sırasında cetvel eğilmemelidir.
- Ölçü uçları tam temas etmelidir.
- Cetvel zorlanarak uzatılmamalıdır.
- Kilitleme sistemi tam sıkılmalıdır.
- Aynı ölçü birkaç kez kontrol edilmelidir.
- Ölçü okurken göz hizasında okunmalıdır.

Mekanik Ölçüm Sisteminin Yapısı ve Kullanımı (Ders Notu)

Mekanik Ölçüm Sistemi Nedir?

Mekanik ölçüm sistemi, bir parçanın boyutlarını, açılarını, kalınlığını, çapını ve diğer geometrik özelliklerini mekanik ölçme aletleri ile belirlemeye yarayan sistemdir. Özellikle makine, otomotiv, metal işleri ve imalat sektöründe kalite kontrol amacıyla kullanılır.

Amaçları

- Parçaların istenilen ölçülerde üretilmesini sağlamak.
- Üretim hatalarını tespit etmek.
- Kalite kontrolünü gerçekleştirmek.
- İş güvenliği ve ürün güvenilirliğini artırmak.
- Standartlara uygun üretim yapmak.

Mekanik Ölçüm Sisteminin Yapısı

Mekanik ölçüm sistemi aşağıdaki temel elemanlardan oluşur.

1. Ölçme Aleti

Ölçüm işlemini gerçekleştiren araçtır.

Örnekleri:

- Çelik cetvel
- Kumpas
- Mikrometre
- Komparatör
- Derinlik kumpası
- Mastarlar
- Açıölçer

2. Ölçülecek Parça

Boyutu kontrol edilecek iş parçasıdır.

Örneğin:

- Mil
- Civata
- Sac parça
- Dişli
- Boru

3. Referans Yüzeyi

Ölçüm yapılırken esas alınan yüzeydir.

Görevleri

- Ölçüm doğruluğunu artırır.
 - Aynı noktadan tekrar ölçüm yapılmasını sağlar.
 - Hataları azaltır.
-

4. Gösterge (Skala)

Ölçülen değerin okunmasını sağlar.

Gösterge çeşitleri

- Cetvel üzerindeki çizgiler
 - Kumpas verniyeri
 - Mikrometre tamburu
 - Komparatör göstergesi
-

5. Ölçme Kuvveti

Ölçü aletinin parçaya uyguladığı baskıdır.

Özellikleri

- Fazla kuvvet uygulanırsa yanlış ölçüm olur.
 - Az kuvvet uygulanırsa boşluk oluşur.
 - Ölçme kuvveti sabit olmalıdır.
-

Mekanik Ölçüm Sisteminin Çalışma Prensibi

1. Ölçü aleti hazırlanır.
 2. Ölçme yüzeyleri temizlenir.
 3. Parça doğru şekilde yerleştirilir.
 4. Ölçü aleti parçaya temas ettirilir.
 5. Ölçü okunur.
 6. Sonuç değerlendirilir.
-

Mekanik Ölçüm Sisteminde Kullanılan Ölçü Aletleri

1. Çelik Cetvel

Görevi

- Basit uzunluk ölçmek.

Ölçme Hassasiyeti

- 1 mm

Kullanım Alanı

- Sac işleri
- Ahşap işleri
- Genel ölçmeler

Avantajları

- Ucuzdur.
- Kullanımı kolaydır.
- Dayanıklıdır.

Dezavantajları

- Hassas değildir.
-

2. Kumpas

Görevi

- İç çap
- Dış çap
- Derinlik
- Basamak ölçmek

Hassasiyeti

- 0,02 mm
- 0,05 mm
- Dijital modellerde 0,01 mm

Kısımları

- Sabit çene
 - Hareketli çene
 - Verniyer
 - Derinlik çubuğu
 - Kilitleme vidası
-

3. Mikrometre

Görevi

- Çok hassas dış çap ve kalınlık ölçmek.

Hassasiyeti

- 0,01 mm
- 0,001 mm

Parçaları

- Gövde
 - Örs
 - Mil
 - Tambur
 - Cırcır
 - Kilit
-

4. Komparatör

Görevi

- Ölçü farklarını kontrol etmek.

Kullanım Alanları

- Salgı ölçümü
 - Paralellik kontrolü
 - Düzlemsellik kontrolü
 - Eksen kaçıklığı ölçümü
-

5. Masterlar

Görevi

- Ölçünün uygun olup olmadığını kontrol etmek.

Çeşitleri

- Yaprak master
 - Vida masterı
 - Radius masterı
 - Sentil masterı
-

Mekanik Ölçüm Sisteminin Kullanımı

Ölçüm yapılırken şu işlemler uygulanır:

Hazırlık

- Ölçü aleti temizlenir.
- Parça temizlenir.
- Ölçü aleti sıfırlanır.

Ölçme

- Parça doğru tutulur.
- Alet düzgün yerleştirilir.
- Gereğinden fazla baskı uygulanmaz.

Okuma

- Skala doğru açıdan okunur.
- Verniyer doğru değerlendirilir.
- Sonuç kaydedilir.

Mekanik Ölçümde Dikkat Edilecek Kurallar

- Ölçü aleti darbeye maruz bırakılmaz.
- Kullanımdan sonra temizlenir.
- Yağlanarak muhafaza edilir.
- Paslanması önlenir.
- Kalibrasyonu düzenli yapılır.
- Ölçüm sırasında el sıcaklığının etkisi azaltılır.
- Alet düşürülmez.
- Ölçüm yüzeyleri temiz olmalıdır.

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Yapısı ve Kullanımı (Ders Notu)

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Tanımı

Bilgisayarlı ölçüm sistemi, araç şasisi, gövdesi ve süspansiyonunda meydana gelen hasarları hassas bir şekilde ölçen, ölçüm sonuçlarını bilgisayar ortamında değerlendiren ve fabrika verileriyle karşılaştıran elektronik bir ölçüm sistemidir.

Bu sistem özellikle kaza yapmış araçların şasi doğruluğunu kontrol etmek amacıyla kullanılır.

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Görevleri

- Araç şasisindeki eğrilik ve bozuklukları tespit eder.
- Gövde ölçülerini fabrika ölçüleri ile karşılaştırır.
- Onarım öncesi ve sonrası ölçüm yapar.
- Hasarın yerini ve miktarını belirler.
- Ölçüm sonuçlarını rapor halinde kaydeder.
- Tamir işleminin doğruluğunu kontrol eder.

- Güvenli sürüş için aracın orijinal ölçülerine dönmesini sağlar.
-

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Yapısı

Bilgisayarlı ölçüm sistemi aşağıdaki temel parçalardan oluşur.

1. Bilgisayar

- Sistemin kontrol merkezidir.
 - Ölçüm programı çalışır.
 - Araç veri tabanı bulunur.
 - Ölçüm sonuçlarını değerlendirir.
 - Ölçüm raporu oluşturur.
-

2. Yazılım (Program)

Görevleri:

- Araç marka ve model bilgilerini içerir.
 - Fabrika ölçülerini hafızasında bulundurur.
 - Ölçüm sonuçlarını karşılaştırır.
 - Sapmaları grafik olarak gösterir.
 - Rapor hazırlar.
-

3. Ölçüm Sensörleri

Görevleri:

- Araç üzerindeki referans noktalarının konumunu ölçer.
 - Çok hassas çalışırlar.
 - Lazer, ultrasonik veya elektronik olabilir.
-

4. Ölçüm Kolları

- Sensörlerin araca ulaşmasını sağlar.
 - Hareketlidir.
 - Ölçüm noktalarına bağlanır.
-

5. Referans Aparatları

- Ölçüm noktalarına takılır.

- Doğru ölçüm alınmasını sağlar.
 - Araca zarar vermez.
-

6. Lazer Sistemi

Görevleri:

- Ölçüm doğruluğunu artırır.
 - Noktalar arasındaki mesafeyi hesaplar.
 - Eğrilikleri kolayca belirler.
-

7. Araç Kaldırma Platformu

- Aracı sabit tutar.
 - Ölçüm sırasında hareket etmesini önler.
 - Düz bir çalışma zemini sağlar.
-

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Çalışma Prensipleri

1. Araç platform üzerine sabitlenir.
 2. Araç bilgileri bilgisayara girilir.
 3. Ölçüm aparatları referans noktalarına bağlanır.
 4. Sensörler ölçüm yapar.
 5. Bilgisayar ölçüleri fabrika verileriyle karşılaştırır.
 6. Sapmalar ekranda gösterilir.
 7. Onarım yapılır.
 8. Ölçüm tekrar edilir.
 9. Araç fabrika ölçülerine ulaştığında işlem tamamlanır.
-

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Kullanımı

Ölçüm Öncesi

- Araç temizlenir.
 - Lastik basınçları kontrol edilir.
 - Araç platforma alınır.
 - Araç sabitlenir.
 - Programdan araç modeli seçilir.
-

Ölçüm Sırasında

- Ölçüm aparatları doğru noktalara bağlanır.
 - Sensörler çalıştırılır.
 - Bilgisayar ölçümleri kaydeder.
 - Eğrilikler ekranda takip edilir.
-

Ölçüm Sonrası

- Sonuçlar değerlendirilir.
 - Gerekli düzeltmeler yapılır.
 - Tekrar ölçüm alınır.
 - Ölçüm raporu yazdırılır.
-

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Avantajları

- Çok hassas ölçüm yapar.
 - Hızlı sonuç verir.
 - İnsan hatasını azaltır.
 - Fabrika verileriyle karşılaştırma yapar.
 - Ölçüm raporu oluşturur.
 - Zamandan tasarruf sağlar.
 - Onarım kalitesini artırır.
 - Araç güvenliğini yükseltir.
-

Bilgisayarlı Ölçüm Sisteminin Dezavantajları

- İlk yatırım maliyeti yüksektir.
 - Düzenli kalibrasyon gerektirir.
 - Eğitimli personel ister.
 - Elektrik ve bilgisayar sistemine bağımlıdır.
-

Kullanım Sırasında Dikkat Edilecek Kurallar

- Araç mutlaka sabitlenmelidir.
 - Ölçüm noktaları temiz olmalıdır.
 - Sensörlere darbe vurulmamalıdır.
 - Cihazın kalibrasyonu kontrol edilmelidir.
 - Doğru araç modeli seçilmelidir.
 - Ölçüm sırasında araç hareket ettirilmemelidir.
 - Kablolar zarar görmemelidir.
 - Ölçüm tamamlanmadan aparatlara dokunulmamalıdır.
-

Bakımı

- Sensörler temiz tutulmalıdır.
- Lazer ve optik parçalar düzenli temizlenmelidir.
- Yazılım güncel tutulmalıdır.
- Kalibrasyon belirli aralıklarla yapılmalıdır.
- Kablolar ve bağlantılar kontrol edilmelidir.
- Bilgisayar sistemi düzenli bakım görmelidir.

Araç Gövdesinin Teleskopik Ölçüm Cetvelleri ile Boyutlarını Ölçmesi – Ders Notu

Konunun Amacı

Araç gövdesinde meydana gelen hasarların doğru tespit edilmesi için teleskopik ölçüm cetvelleri kullanılarak gövde ölçülerinin kontrol edilmesini öğrenmek.

1. Teleskopik Ölçüm Cetveli Nedir?

Teleskopik ölçüm cetveli; araç şasisi ve gövdesindeki iki nokta arasındaki uzaklığı hassas şekilde ölçmeye yarayan ayarlanabilir ölçü aletidir.

Özellikle:

- Şasi doğrultma işlemlerinde
 - Kaporta onarımında
 - Kaza sonrası hasar tespitinde
 - Gövde simetri kontrolünde kullanılır.
-

2. Teleskopik Ölçüm Cetvelinin Görevleri

- Araç gövdesindeki ölçüleri kontrol etmek.
 - Eğilmiş veya kaymış parçaları belirlemek.
 - Sağ ve sol taraf ölçülerini karşılaştırmak.
 - Onarım öncesi ve sonrası ölçü almak.
 - Şasi doğrultma işleminin doğruluğunu kontrol etmek.
 - Fabrika ölçülerine uygunluğu kontrol etmek.
-

3. Teleskopik Ölçüm Cetvelinin Yapısı

Temel parçaları şunlardır:

- Ana gövde
- İç içe geçen teleskopik borular
- Kilitleme mekanizması
- Ölçü skalası

- Uç temas aparatları
 - Hassas ayar vidası (bazı modellerde)
-

4. Çalışma Prensibi

Cetvel iki referans noktası arasına yerleştirilir.

Teleskopik kısmı uzatılarak ölçü alınır.

Temas noktalarına tam oturduktan sonra kilitlenir.

Skala üzerinden ölçü okunur.

Ölçü, araç üreticisinin katalog ölçüleriyle karşılaştırılır.

5. Ölçüm Yapılacak Noktalar

Ölçüm sırasında genellikle;

- Şasi uçları
- Süspansiyon bağlantı noktaları
- Amortisör kuleleri
- Motor taşıyıcıları
- Traversler
- Direk bağlantıları
- Taban sacı referans noktaları
- Tampon bağlantıları

ölçülür.

6. Ölçüm Çeşitleri

A) Boyuna Ölçüm

Aracın ön ve arka kısmı arasındaki uzunluk ölçülür.

Kontrol edilenler:

- Şasi uzunluğu
 - Ön panel
 - Arka panel
-

B) Enine Ölçüm

Sağ ve sol noktalar arasındaki mesafe ölçülür.

Kontrol edilenler:

- Şasi genişliği
 - Süspansiyon noktaları
 - Kule açıklıkları
-

C) Çapraz Ölçüm

En önemli ölçümdür.

Sağ ön nokta ile sol arka nokta ölçülür.

Daha sonra:

Sol ön nokta ile sağ arka nokta ölçülür.

İki ölçü eşit olmalıdır.

Fark varsa gövde eğilmiş olabilir.

D) Yükseklik Ölçümü

Bazı teleskopik cetveller yardımcı aparatlarla yükseklik kontrolü yapabilir.

7. Ölçüm Öncesi Hazırlık

Ölçümden önce;

- Araç düz zemine alınır.
 - Lastik basınçları kontrol edilir.
 - Araç boş durumda olmalıdır.
 - El freni çekilir.
 - Araç sabitlenir.
 - Ölçüm noktaları temizlenir.
 - Üretici ölçü kataloğu hazırlanır.
-

8. Ölçüm Sırası

1.

Aracın gözle kontrolü yapılır.

2.

Hasarlı bölgeler belirlenir.

3.

Referans noktaları seçilir.

4.

Cetvel uygun uzunluğa getirilir.

5.

Ölçüm noktalarına yerleştirilir.

6.

Cetvel kilitlenir.

7.

Ölçü okunur.

8.

Fabrika değerleriyle karşılaştırılır.

9.

Sonuçlar kayıt altına alınır.

9. Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ölçüler;

- Fabrika değeri ile aynıysa → Gövde düzgündür.
- Küçük fark varsa → Hafif deformasyon vardır.
- Büyük fark varsa → Şasi doğrultma gerekir.

10. Ölçümde Dikkat Edilecek Kurallar

- Aynı referans noktaları kullanılmalıdır.
- Cetvel tam temas etmelidir.
- Cetvel eğik tutulmamalıdır.
- Kilitleme mekanizması sağlam olmalıdır.
- Ölçü birkaç kez tekrar edilmelidir.
- Çapraz ölçü mutlaka alınmalıdır.

- Fabrika katalog ölçüleri kullanılmalıdır.

Hasarın Araç Yapısında Zarar Verdiği Yerleri Sıralama ve Ölçme – Ders Notu

1. Hasarın Araç Yapısında Zarar Verdiği Yerlerin Belirlenmesi

Hasar tespitinde ilk işlem, darbenin aracın hangi bölgelerine zarar verdiğini belirlemektir. Hasarın doğru tespit edilmesi, güvenli ve kaliteli onarım için çok önemlidir.

Hasarın Zarar Verebileceği Başlıca Bölgeler

1. Ön Bölüm

- Tampon
- Tampon demiri
- Çamurluk
- Kaput
- Ön panel
- Radyatör paneli
- Far yuvaları
- Şasi kolları
- Motor taşıyıcıları

2. Arka Bölüm

- Arka tampon
- Bagaj kapağı
- Arka panel
- Stepne havuzu
- Arka şasi kolları
- Stop yuvaları

3. Yan Bölüm

- Kapılar
- Marşpiyeler
- B sütunu
- A sütunu
- C sütunu
- Yan çamurluklar

4. Tavan Bölümü

- Tavan sacı
- Tavan traversleri
- Tavan direkleri

5. Alt Gövde

- Taban sacı
- Şasi

- Traversler
 - Süspansiyon bağlantı noktaları
-

2. Hasar Kontrolü Nasıl Yapılır?

Hasarlı araç önce temizlenir.

Daha sonra:

- Gözle kontrol yapılır.
 - Kapı aralıkları incelenir.
 - Kaput ve bagaj boşlukları kontrol edilir.
 - Kaynak noktaları incelenir.
 - Boyada çatlak olup olmadığı kontrol edilir.
 - Şasi eğriliği araştırılır.
 - Süspansiyon bağlantıları incelenir.
-

3. Hasar Ölçme İşlemi

Hasarın sadece gözle görülmesi yeterli değildir.

Aracın fabrika ölçülerine göre ölçülmesi gerekir.

Ölçme Amaçları

- Eğrilikleri belirlemek
 - Şasi kaymasını bulmak
 - Burkulmayı tespit etmek
 - Simetriyi kontrol etmek
 - Onarım yöntemini belirlemek
-

4. Ölçmede Kullanılan Araçlar

- Çelik şerit metre
 - Mastar
 - Şakül
 - Cetvel
 - Diyagonal ölçüm ekipmanı
 - Mekanik ölçüm sistemi
 - Elektronik ölçüm sistemi
 - Lazer ölçüm sistemi
 - Şasi ölçme sehpası
-

5. Ölçme Yöntemleri

A) Diyagonal Ölçme

Karşılıklı iki nokta arasındaki mesafe ölçülür.

Amaç:

- Şasinin eğrilip eğrilmediğini belirlemek.

Örnek:

- Sağ ön → Sol arka
- Sol ön → Sağ arka

İki ölçü eşitse araç düzgündür.

B) Boyuna Ölçme

Ön ve arka noktalar arasındaki uzunluk ölçülür.

Kontrol edilir:

- Şasi uzamış mı?
 - Şasi kısalmış mı?
-

C) Enine Ölçme

Sağ ve sol noktalar arasındaki genişlik ölçülür.

Amaç:

- Aracın sağ ve sol taraflarının eşit olup olmadığını belirlemek.
-

D) Yükseklik Ölçme

Araç ile zemin arasındaki yükseklik kontrol edilir.

Kontrol edilen yerler:

- Şasi
 - Süspansiyon bağlantıları
 - Traversler
-

6. Ölçü Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ölçüler;

- Araç üreticisinin katalog değerleri ile karşılaştırılır.
 - Tolerans dışındaki ölçüler hasar olduğunu gösterir.
 - Büyük sapmalar şasi düzeltme gerektirir.
-

7. Hasarın Sınıflandırılması

Hafif Hasar

- Boya çizikleri
- Küçük göçükler
- Plastik tampon hasarı

Orta Hasar

- Kapı eğilmesi
- Çamurluk deformasyonu
- Panel hasarı

Ağır Hasar

- Şasi eğilmesi
 - Direk hasarı
 - Taban deformasyonu
 - Tavan çökmesi
-

8. Ölçme Sırasında Dikkat Edilecek Kurallar

- Araç düz zeminde olmalıdır.
- Lastik hava basınçları eşit olmalıdır.
- Ölçüm noktaları temiz olmalıdır.
- Doğru referans noktaları kullanılmalıdır.
- Ölçüm en az iki kez tekrarlanmalıdır.
- Ölçüm sonuçları kayıt altına alınmalıdır.

Düzelebilecek ve Onarılamaz Elemanları Ölçmesi – Ders Notu

Konunun Amacı

Hasar görmüş araç gövdesindeki parçaların **ölçülerek** düzeltilip düzeltilemeyeceğine veya değiştirilmesi gerekip gerekmediğine karar vermektir. Ölçme işlemi, onarım kalitesini ve araç güvenliğini doğrudan etkiler.

1. Ölçmenin Amacı

Hasarlı parçaların;

- Hasar miktarını belirlemek,
 - Orijinal ölçülerden sapmayı tespit etmek,
 - Onarılabilir olup olmadığını değerlendirmek,
 - Değişmesi gereken parçaları belirlemek,
 - Onarım süresini ve maliyetini hesaplamak amacıyla ölçme yapılır.
-

2. Düzelebilecek Elemanlar

Bunlar, uygun yöntemlerle eski şekline getirilebilen parçalardır.

Özellikleri

- Metalde yırtık yoktur.
- Aşırı uzama oluşmamıştır.
- Kat izi azdır.
- Şasi ölçülerini etkilemez.
- Güvenlik özelliği bozulmamıştır.

Örnekler

- Kapılar
 - Çamurluklar
 - Motor kaputu
 - Bagaj kapağı
 - Tavan sacı
 - Marşpiyel (hafif hasarlı)
 - Tampon bağlantıları
-

3. Onarılamaz Elemanlar

Güvenlik açısından değiştirilmesi gereken parçalardır.

Özellikleri

- Şiddetli ezilmiştir.
- Metal yırtılmıştır.
- Aşırı gerilmiş veya incelmıştır.
- Çatlak oluşmuştur.
- Korozyon çok fazladır.
- Emniyet özelliğini kaybetmiştir.

Örnekler

- Airbag açılmış direksiyon
 - Emniyet kemeri gergisi
 - Çok hasarlı şasi
 - Ezilmiş şasi ucu
 - Çatlamış taşıyıcı kolon
 - Güvenlik kafesi elemanları
-

4. Ölçme İşleminde Kullanılan Araçlar

- Çelik cetvel
 - Şerit metre
 - Kumpas
 - Mikrometre
 - Masterlar
 - Diyagonal ölçü aletleri
 - Şasi ölçüm cihazları
 - Elektronik ölçüm sistemleri
 - Lazer ölçüm cihazları
-

5. Ölçme Öncesi Yapılacak Kontroller

- Araç temizlenir.
 - Hasarlı bölgeler belirlenir.
 - Üretici ölçü tabloları hazırlanır.
 - Araç düz zemine alınır.
 - Süspansiyon ve lastikler kontrol edilir.
 - Referans noktaları belirlenir.
-

6. Ölçme Yöntemleri

a) Doğrusal Ölçme

İki nokta arasındaki mesafe ölçülür.

Kullanım Alanı:

- Kapı boşlukları
 - Çamurluk aralıkları
 - Kaput açıklıkları
-

b) Diyagonal Ölçme

Karşılıklı köşeler ölçülür.

Amaç:

Şaside eğrilik veya burkulma olup olmadığını belirlemek.

c) Yükseklik Ölçme

Aracın referans noktalarının yerden yüksekliği ölçülür.

d) Genişlik Ölçme

Sağ ve sol noktalar arasındaki mesafe kontrol edilir.

e) Elektronik Ölçme

Bilgisayarlı sistemlerle aracın fabrika ölçüleri karşılaştırılır.

Avantajları:

- Çok hassastır.
 - Hızlı sonuç verir.
 - Hata oranı düşüktür.
-

7. Ölçme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ölçüm sonunda;

- Fabrika ölçülerine uygunsa → Parça kullanılabilir.
 - Küçük sapma varsa → Düzeltme yapılır.
 - Büyük sapma varsa → Değiştirilir.
-

8. Düzeltme Kararı Verilirken Dikkat Edilecekler

- Hasarın büyüklüğü
 - Malzeme türü
 - Güvenlik durumu
 - Maliyet
 - Onarım süresi
 - Üretici tavsiyeleri
-

9. Onarım Kararı

Onarılır:

- Küçük göçük
- Hafif ezik
- Yüzey deformasyonu
- Boya hasarı

Değiştirilir:

- Yırtık
- Büyük kat izi
- Çatlak
- Aşırı uzama
- Güvenlik elemanları

Onarım Zamanını ve Bedelini Hesaplama – Ders Notu

1. Onarım Zamanı Nedir?

Onarım zamanı, hasarlı bir aracın eski hâline getirilmesi için gereken toplam işçilik süresidir. Bu süre genellikle **saat** veya **dakika** olarak hesaplanır.

Onarım zamanını etkileyen faktörler

- Hasarın büyüklüğü
- Hasarlı parça sayısı
- Parçanın onarılabilir veya değiştirilebilir olması
- Aracın marka ve modeli
- Kullanılan ekipman ve teknolojiler
- Ustanın tecrübesi
- Boya ve kuruma süresi

2. Onarım Zamanı Nasıl Hesaplanır?

Onarım süresi belirlenirken her işlem tek tek değerlendirilir.

Örnek:

İşlem	Süre
Parçanın sökülmesi	30 dakika
Düzeltilme	90 dakika
Macun çekme	20 dakika
Zımparalama	30 dakika
Astar uygulama	20 dakika
Boya hazırlığı	20 dakika
Boyama	30 dakika
Kurutma	40 dakika

İşlem	Süre
Montaj	30 dakika

Toplam Süre

$$30 + 90 + 20 + 30 + 20 + 20 + 30 + 40 + 30 = \mathbf{310 \text{ dakika}}$$

$$310 \text{ dakika} = \mathbf{5 \text{ saat } 10 \text{ dakika}}$$

3. Onarım Süresi Ölçme

Onarım süresi şu yöntemlerle ölçülür:

- Kronometre
- İş emri takip sistemi
- Servis yazılımları
- Standart işçilik katalogları
- Üretici firma süre tabloları

4. İşçilik Bedeli Hesaplama

İşçilik bedeli şu formülle hesaplanır:

$$\mathbf{\text{İşçilik Bedeli} = \text{İşçilik Süresi} \times \text{Saatlik İşçilik Ücreti}}$$

Örnek

$$\text{İşçilik süresi} = 5 \text{ saat}$$

$$\text{Saatlik ücret} = 900 \text{ TL}$$

$$5 \times 900 = \mathbf{4.500 \text{ TL}}$$

5. Parça Bedeli Hesaplama

Onarım sırasında değişen parçaların fiyatı eklenir.

Örnek

- Tampon = 6.000 TL
- Çamurluk = 4.000 TL

$$\text{Toplam Parça Bedeli} = \mathbf{10.000 \text{ TL}}$$

6. Boya Malzemesi Hesaplama

Boya işlemlerinde kullanılan malzemeler hesaplanır.

Örneğin;

- Astar
- Boya
- Vernik
- Sertleştirici
- Tiner
- Maskeleme bandı
- Zımpara
- Macun

Toplam boya malzemesi maliyeti:

2.000 TL

7. Toplam Onarım Bedeli

Formül:

Toplam Bedel = İşçilik + Parça + Boya Malzemesi + Diğer Giderler

Örnek

İşçilik = 4.500 TL

Parça = 10.000 TL

Boya Malzemesi = 2.000 TL

Diğer Giderler = 500 TL

Toplam:

$4.500 + 10.000 + 2.000 + 500 = \mathbf{17.000 \text{ TL}}$

8. Onarım Bedelini Etkileyen Faktörler

- Aracın marka ve modeli
- Hasarın büyüklüğü
- Orijinal veya yan sanayi parça kullanımı
- İşçilik ücretleri
- Boya türü
- Yedek parça fiyatları

- Ek onarım işlemleri
-

9. Onarım Öncesi Ölçüm

Onarım başlamadan önce;

- Hasarlı bölgeler incelenir.
 - Gövde ölçüleri kontrol edilir.
 - Şasi doğrultusu ölçülür.
 - Kapı aralıkları kontrol edilir.
 - Diyagonal ölçüler alınır.
-

10. Kullanılan Ölçüm Aletleri

- Şerit metre
 - Çelik cetvel
 - Kumpas
 - Mastar
 - Lazer ölçüm cihazı
 - Elektronik şasi ölçüm sistemi
-

11. Onarım Sonrası Kontroller

- Parça boşlukları eşit mi?
- Boya rengi uyumlu mu?
- Kapılar düzgün açılıp kapanıyor mu?
- Kaynak yerleri sağlam mı?
- Civatalar sıkılmış mı?
- Elektrik bağlantıları çalışıyor mu?
- Araç ölçüleri fabrika değerlerinde mi?

Darbeli Parçaları Gözle Tespit Etmesi – Ders Notu

Konunun Amacı

Araç üzerinde meydana gelen darbe, ezik, göçük, çizik ve deformasyonları gözle inceleyerek tespit etmek, hasarın yerini ve büyüklüğünü belirlemektir. Doğru hasar tespiti, onarım sürecinin ilk ve en önemli aşamasıdır.

Darbeli Parçaların Gözle Kontrolü

Gözle kontrol, herhangi bir ölçü aleti kullanmadan aracın dış yüzeylerinin dikkatlice incelenmesidir. Kontrol sırasında aracın tüm kaporta parçaları tek tek değerlendirilir.

İncelenen parçalar şunlardır:

- Kaput
- Tavan
- Ön çamurluklar
- Arka çamurluklar
- Kapılar
- Bagaj kapağı
- Tamponlar
- Marşpiyeller
- Direkler
- Paneller

Gözle Tespit Edilen Hasar Türleri

1. Göçük

Metal yüzeyin içe doğru çökmesidir.

Belirtileri

- Yüzey düzgün değildir.
- Işık yansıması bozulur.
- Boyada çatlak olabilir.

2. Ezik

Parçanın yüzeyinde oluşan küçük şekil bozukluğudur.

Belirtileri

- Yüzey hafif dalgalıdır.
- Boya zarar görmüş olabilir.

3. Çizik

Boya yüzeyinin keskin bir cisimle zarar görmesidir.

Çizikler;

- Yüzeysel
- Orta derinlikte
- Derin

olabilir.

4. Burkulma

Parçanın darbe sonucu eğilmesi veya bükülmesidir.

Özellikle;

- Direklerde
- Şasilerde
- Marşpiyelerde

görülür.

5. Yırtılma

Şiddetli darbelerde sacın kopması veya yırtılmasıdır.

6. Boya Hasarı

Darbe sonucunda;

- Boya çatlar.
 - Boya kalkar.
 - Boya dökülür.
 - Pas oluşabilir.
-

Hasar Tespitinde Dikkat Edilecek Noktalar

- Araç temiz olmalıdır.
 - Yeterli aydınlatma sağlanmalıdır.
 - Araç her yönden incelenmelidir.
 - Yüzeye farklı açılardan bakılmalıdır.
 - Işık yansımaları kontrol edilmelidir.
 - Kapı ve kapak aralıkları incelenmelidir.
 - Boya çatlakları araştırılmalıdır.
-

Işık Yansıması ile Kontrol

Parlak yüzeylerde ışığın düzgün yansıması gerekir.

Eğer;

- Dalgalanma varsa
- Kırık yansıma oluşuyorsa
- Çizgiler eğri görünüyorsa

parçada göçük veya eğrilik bulunabilir.

Parça Aralıklarının Kontrolü

Kaporta parçaları arasındaki boşluklar eşit olmalıdır.

Kontrol edilen yerler:

- Kaput-çamurluk
- Kapı-çamurluk
- Kapı-kapı
- Bagaj-çamurluk
- Tampon-çamurluk

Boşluklar eşit değilse darbe veya yanlış montaj ihtimali vardır.

Boya Kontrolü

Şunlara dikkat edilir:

- Boya çatlakları
 - Vernik atması
 - Kabarma
 - Renk farkı
 - Sonradan boya izleri
-

Kontrol Sırası

1. Araç temizlenir.
 2. Aydınlatma sağlanır.
 3. Araç genel olarak incelenir.
 4. Her kaporta parçası tek tek kontrol edilir.
 5. Işık yansıması incelenir.
 6. Parça aralıkları kontrol edilir.
 7. Boya hasarları belirlenir.
 8. Hasarlar not edilir.
-

Gözle Tespitin Avantajları

- Hızlıdır.
 - Maliyeti düşüktür.
 - Özel ekipman gerektirmez.
 - İlk hasar değerlendirmesini sağlar.
 - Ölçüm öncesinde genel durum hakkında bilgi verir.
-

Gözle Tespitin Dezavantajları

- Gizli hasarlar görülemeyebilir.
- Şasi eğrilikleri her zaman fark edilemeyebilir.
- Deneyim gerektirir.
- Ölçü aletleriyle doğrulanması gerekebilir.

Dış Kaporta Aksesuar Çeşitleri – Ayrıntılı Ders Notu

Dış Kaporta Aksesuarlarının Tanımı

Dış kaporta aksesuarları, aracın dış yüzeyine monte edilen; koruma, güvenlik, estetik ve kullanım kolaylığı sağlayan parçalardır. Bu aksesuarlar aracın görünümünü iyileştirirken aynı zamanda sürüş güvenliğine ve dayanıklılığına katkı sağlar.

Dış Kaporta Aksesuarlarının Görevleri

- Aracı darbelere karşı korumak.
 - Aracın estetik görünümünü geliştirmek.
 - Yolcu ve sürücü güvenliğini artırmak.
 - Aerodinamik yapıyı iyileştirmek.
 - Kullanım kolaylığı sağlamak.
 - Aracın ikinci el değerini artırmak.
 - Çamur, taş ve su sıçramalarını azaltmak.
-

Dış Kaporta Aksesuar Çeşitleri

1. Tamponlar

Görevi

- Küçük çarpışmalarda darbeyi emmek.
- Aracın ön ve arka kısmını korumak.
- Yaya güvenliğini artırmak.

Çeşitleri

- Ön tampon
- Arka tampon

- Spor tampon
 - Plastik tampon
 - Kompozit tampon
-

2. Tampon Çıtaları

Görevi

- Küçük sürtmelerde tamponu korur.
- Estetik görünüm kazandırır.

Özellikleri

- Plastik
 - Krom
 - Kauçuk
-

3. Yan Koruma Çıtaları

Görevi

- Kapıları çizilmelerden korur.
- Otopark darbelerini azaltır.

Malzemesi

- Plastik
 - Kauçuk
 - Krom kaplama
-

4. Çamurluk Dodikleri

Görevi

- Çamurluğu taş darbelerinden korur.
 - Lastiğin dışarı taşmasını önler.
 - Arazi araçlarında kullanılır.
-

5. Paçalık (Çamurluk Lastiği)

Görevi

- Çamur ve su sıçramasını önler.

- Taş fırlamasını azaltır.

Çeşitleri

- Kauçuk
 - Plastik
 - Universal
 - Araca özel
-

6. Marşpiyel

Görevi

- Kapı altlarını korur.
 - Araca sportif görünüm verir.
 - Bazı araçlarda basamak görevi görür.
-

7. Basamaklar

Kullanıldığı Yer

- SUV
- Pick-up
- Minibüs

Görevi

- Araca kolay binmeyi sağlar.
 - Yan koruma oluşturur.
-

8. Tavan Çıtaları

Görevi

- Port bagaj taşımaya yarar.
 - Dekoratif görünüm sağlar.
-

9. Port Bagaj

Görevi

- Bagaj kapasitesini artırır.
- Uzun yük taşımaya imkan verir.

10. Spoyler

Görevi

- Aracın yere basmasını artırır.
- Yüksek hızda denge sağlar.
- Yakıt tüketimini azaltmaya yardımcı olur.

Çeşitleri

- Arka spoyler
 - Ön lip
 - Tavan spoyleri
-

11. Rüzgarlık

Görevi

- Cam açıkken rüzgar sesini azaltır.
 - Yağmur girişini önler.
-

12. Kaput Rüzgarlığı

Görevi

- Taş darbelerini azaltır.
 - Böcek çarpmalarını önlemeye yardımcı olur.
-

13. Ayna Kapakları

Görevi

- Aynayı korur.
- Görünümü güzelleştirir.

Malzemeleri

- Plastik
 - Krom
 - Karbon görünümlü
-

14. Kapı Kolu Kaplamaları

Görevi

- Çizilmeyi önler.
 - Estetik görünüm sağlar.
-

15. Far Kaşı

Görevi

- Sportif görünüm kazandırır.
 - Güneş yansımalarını azaltabilir.
-

16. Far Koruyucu

Görevi

- Far camını taş darbelerinden korur.
-

17. Stop Çerçevesi

Görevi

- Stop lambalarını süsler.
 - Koruma sağlar.
-

18. Krom Aksesuarlar

Kullanıldığı Yerler

- Cam altı
- Kapı kolu
- Bagaj kapağı
- Tampon

Görevi

- Dekoratif görünüm sağlar.
-

19. Çeki Demiri

Görevi

- Römork çekmek.
 - Karavan bağlamak.
 - Bisiklet taşıyıcı takmak.
-

20. Koruma Demirleri (Bull Bar)

Görevi

- Ön kısmı darbeye karşı korur.
 - Arazi araçlarında kullanılır.
-

21. Kaput Koruyucu Filmler

Görevi

- Boyayı taş darbelerinden korur.
 - Çizilmeleri azaltır.
-

22. Kapı Eşik Koruyucuları

Görevi

- Ayakkabı sürtünmelerini önler.
 - Boyayı korur.
-

23. Yakıt Depo Kapağı Kaplaması

Görevi

- Görsel zenginlik sağlar.
 - Çizilmeyi azaltır.
-

24. Anten Çeşitleri

Çeşitleri

- Kısa anten
- Köpek balığı anteni
- Elektrikli anten

Görevi

- Radyo sinyallerini almak.
-

Dış Kaporta Aksesuarlarında Kullanılan Malzemeler

- ABS plastik
- Polipropilen (PP)
- Poliüretan
- Fiberglas
- Karbon fiber
- Paslanmaz çelik
- Alüminyum
- Krom
- Kauçuk

Dış Kaporta Aksesuar Malzemeleri ve Bağlantı Şekilleri – Ayrıntılı Ders Notu

Dış Kaporta Aksesuarlarının Tanımı

Dış kaporta aksesuarları, aracın gövdesine monte edilen; koruma, güvenlik, estetik ve aerodinamik özellik kazandıran parçalardır. Bu parçalar aracın görünümünü güzelleştirirken sürüş güvenliğini ve kullanım kolaylığını da artırır.

Dış Kaporta Aksesuar Malzemeleri

1. Tamponlar

Görevi

- Düşük hızdaki çarpmalarda darbeyi emmek.
- Aracın ön ve arka kısmını korumak.
- Estetik görünüm sağlamak.
- Sis farı, park sensörü gibi ekipmanları taşımak.

Yapısı

- Plastik dış kaplama
 - Darbe emici köpük
 - Metal tampon traversi
 - Bağlantı ayakları
-

2. Izgaralar (Ön Panjur)

Görevi

- Motora hava girişini sağlamak.

- Radyatörün soğumasına yardımcı olmak.
- Araca estetik görünüm kazandırmak.

Yapısı

- ABS plastik
 - Krom kaplama
 - Metal veya plastik çıtalar
-

3. Çamurluk Davlumbazı

Görevi

- Tekerleklerden sıçrayan taş, çamur ve suyu önlemek.
- Motor bölümünü kirlenmeye karşı korumak.

Yapıldığı Malzeme

- Esnek plastik
 - Polietilen
 - Kauçuk
-

4. Marşpiyel Kaplamaları

Görevi

- Kapı altlarını taş darbelerinden korur.
- Araca sportif görünüm kazandırır.

Yapıldığı Malzeme

- ABS plastik
 - Fiber
 - Alüminyum
-

5. Spoiler

Görevi

- Yüksek hızda yol tutuşunu artırır.
- Hava akışını düzenler.
- Yakıt tüketimine olumlu katkı sağlar.

Yapıldığı Malzeme

- Fiber
 - Karbon fiber
 - ABS plastik
-

6. Ayna Muhafazaları

Görevi

- Aynayı dış etkenlerden korur.
 - Aracın görünümünü tamamlar.
-

7. Kapı Çıtaları

Görevi

- Kapıları darbelere karşı korur.
 - Estetik görünüm sağlar.
-

8. Çamurluk Çıtaları

Görevi

- Taş darbelerini önler.
 - Çamurlukları korur.
-

9. Tavan Çıtaları

Görevi

- Bagaj taşıyıcılarının montajını sağlar.
 - Görsel estetik oluşturur.
-

10. Kapı Kolları

Görevi

- Kapıların açılıp kapanmasını sağlar.

Çeşitleri

- Mekanik
- Elektronik

- Anahtarsız giriş sistemli

11. Amblem ve Logolar

Görevi

- Marka tanıtımı
- Model bilgisi

12. Çeki Demiri Kapağı

Görevi

- Çeki demiri yuvasını korur.

Dış Kaporta Aksesuarlarında Kullanılan Malzemeler

Malzeme	Özelliği
ABS Plastik	Hafif, dayanıklı
Polipropilen (PP)	Esnek, darbeye dayanıklı
Polikarbon	Sert ve sağlam
Fiber	Hafif ve dayanıklı
Karbon Fiber	Çok hafif, yüksek mukavemet
Alüminyum	Hafif, paslanmaz
Paslanmaz Çelik	Uzun ömürlü
Kauçuk	Esnek ve titreşim önleyici

Dış Kaporta Aksesuarlarının Bağlantı Şekilleri

1. Civata ve Somun Bağlantısı

Özellikleri

- En sağlam bağlantı yöntemidir.
- Gerektiğinde sökülüp tekrar takılabilir.
- Tampon, çeki demiri ve metal parçalar için kullanılır.

Avantajları

- Güvenlidir.
- Dayanıklıdır.
- Bakımı kolaydır.

2. Vida Bağlantısı

Kullanım Alanı

- Davlumbazlar
- İç çamurluklar
- Plastik kaplamalar

Özellikleri

- Kolay sökülür.
- Hızlı montaj yapılır.

3. Plastik Klips Bağlantısı

Kullanıldığı Yerler

- Tampon
- Davlumbaz
- Panjur
- İç döşemeler

Avantajları

- Hızlı montaj sağlar.
- Titreşimi azaltır.

Dezavantajı

- Tekrar sökülüp takıldığında kırılabilir.

4. Geçme (Tırnaklı) Bağlantı

Özellikleri

- Plastik parçalarda kullanılır.
- Vida gerektirmez.
- Hızlı montaj sağlar.

5. Yapıştırıcı Bağlantısı

Kullanılan Malzemeler

- Çift taraflı bant

- Poliüretan yapıştırıcı
- Silikon

Kullanıldığı Yerler

- Çıtalar
 - Amblemler
 - Dekoratif parçalar
-

6. Perçin Bağlantısı

Özellikleri

- Kalıcı bağlantıdır.
 - Metal ve plastik parçalarda kullanılır.
-

7. Kaynaklı Bağlantı

Kullanıldığı Yerler

- Sabit metal parçalar
- Taşıyıcı gövde elemanları

Çeşitleri

- Punta kaynak
 - MIG/MAG kaynak
 - Gazaltı kaynak
-

8. Klips ve Pim Bağlantısı

Kullanıldığı Yerler

- Tampon bağlantıları
 - Koruma kapakları
 - Davlumbazlar
-

Dış Kaporta Aksesuarlarının Sökülmesi

Sökme işleminde dikkat edilmesi gerekenler:

1. Araç güvenli şekilde sabitlenmelidir.
2. Elektrikli donanımların bağlantıları ayrılmalıdır.

3. Klipsler kırılmadan çıkarılmalıdır.
 4. Civatalar uygun anahtarla sökülmelidir.
 5. Plastik parçalar zorlanmamalıdır.
 6. Sökülen parçalar düzenli şekilde muhafaza edilmelidir.
-

Dış Kaporta Aksesuarlarının Takılması

Takma sırasında dikkat edilmesi gerekenler:

- Eski ve kırık klipsler yenileriyle değiştirilmelidir.
- Tüm bağlantılar eksiksiz yapılmalıdır.
- Civatalar üreticinin belirttiği tork değerinde sıkılmalıdır.
- Elektrik bağlantıları kontrol edilmelidir.
- Parçaların gövde ile hizası kontrol edilmelidir.
- Son olarak boşluklar, açıklıklar ve montaj sağlamlığı gözle kontrol edilmelidir.

Aracın Darbeli Parçalarını Sökmesi – Ayrıntılı Ders Notu

Konunun Amacı

Darbe almış araçlarda hasarlı parçaların, çevre parçalara zarar vermeden, iş güvenliği kurallarına uygun olarak sökülmesini öğrenmektir.

1. Darbeli Parça Nedir?

Darbeli parça; trafik kazası, çarpma veya başka bir etki sonucu şekli bozulan, eğilen, kırılan veya ezilen araç parçalarıdır.

Darbeli parçalara örnekler:

- Tampon
 - Çamurluk
 - Kaput
 - Bagaj kapağı
 - Kapılar
 - Ön panel
 - Arka panel
 - Şasi ucu
 - Far ve stop bağlantıları
-

2. Darbeli Parçaların Sökülme Amaçları

Darbeli parçalar aşağıdaki nedenlerle sökülür:

- Hasarın büyüklüğünü görmek

- Onarım yapılacak parçayı ayırmak
 - Değişecek parçayı çıkarmak
 - Şasi doğrultma işlemini kolaylaştırmak
 - Boya hazırlığı yapmak
 - Yeni parçanın montajını sağlamak
-

3. İş Güvenliği Kuralları

Sökme işleminden önce aşağıdaki güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Kişisel Koruyucu Donanımlar

- İş elbisesi
- Koruyucu gözlük
- İş ayakkabısı
- Kesilmeye dayanıklı eldiven
- Kulak koruyucu (gerektiğinde)
- Toz maskesi

Güvenlik Önlemleri

- Araç düz zemine alınmalıdır.
 - El freni çekilmelidir.
 - Akünün eksi kutbu sökülmelidir.
 - Araç lift veya sehpa ile emniyete alınmalıdır.
 - Çalışma alanı temiz tutulmalıdır.
 - Yangın söndürme tüpü hazır bulundurulmalıdır.
-

4. Gerekli El Aletleri

- Lokma takımı
 - Cırcır kolu
 - Anahtar takımı
 - Tornavida çeşitleri
 - Pense
 - Kargaburun
 - Plastik kaplama sökme aparatı
 - Torx anahtarları
 - Allen anahtarları
 - Klips sökme aparatı
 - Lastik tokmak
 - Kriko ve takoz
-

5. Darbeli Parçaları Sökmeye Hazırlık

İşe başlamadan önce:

- Hasar incelenir.
 - Onarılacak veya değışecek parça belirlenir.
 - Sökme sırası planlanır.
 - Elektrik bağlantıları kontrol edilir.
 - Civata ve bağlantılar temizlenir.
 - Gerekirse pas sökücü sprej uygulanır.
-

6. Darbeli Parçaların Sökölme Sırası

A) Tamponun Sökölmesi

1. Akü bağlantısı kesilir.
 2. Sis farı fişleri çıkarılır.
 3. Alt muhafaza sökölür.
 4. Davlumbaz vidaları çıkarılır.
 5. Üst bağlantılar sökölür.
 6. Yan tırnaklar dikkatlice ayrılır.
 7. Tampon araçtan çıkarılır.
-

B) Çamurluğun Sökölmesi

- Kaput açılır.
 - İç davlumbaz sökölür.
 - Çamurluk vidaları çıkarılır.
 - Far bağlantıları gerekiyorsa sökölür.
 - Çamurluk dikkatlice alınır.
-

C) Kaputun Sökölmesi

- Kaput desteklenir.
 - Cam suyu hortumu ayrılır.
 - Elektrik tesisatı sökölür.
 - Menteşe civataları gevşetilir.
 - Yardımcı kişı ile kaput kaldırılır.
-

D) Kapının Sökölmesi

- Kapı döşemesi sökölür.
- Elektrik soketleri çıkarılır.
- Kapı gergisi ayrılır.
- Menteşe civataları sökölür.

- Kapı dikkatlice araçtan alınır.
-

E) Bagaj Kapağının Sökülmesi

- İç döşeme sökülür.
 - Stop lambası bağlantıları ayrılır.
 - Amortisörler çıkarılır.
 - Menteşe civataları sökülür.
 - Bagaj kapağı kaldırılır.
-

7. Punta Kaynaklı Parçaların Sökülmesi

Bazı gövde parçaları punta kaynağı ile bağlanmıştır.

Sökme işlemi:

- Punta noktaları belirlenir.
 - Punta matkabı kullanılır.
 - Punta delinir.
 - Keski veya ayırıcı aparat ile parça ayrılır.
 - Kalan kaynak izleri taşlanır.
-

8. Sökme Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

- Civatalar kaybedilmemelidir.
 - Klipsler kırılmamalıdır.
 - Elektrik kabloları çekilmemelidir.
 - Plastik parçalar zorlanmamalıdır.
 - Cam yüzeyler korunmalıdır.
 - Boyaya zarar verilmemelidir.
-

9. Sökülen Parçaların Düzenlenmesi

Parçalar:

- Etiketlenir.
 - Civataları poşetlenir.
 - Sağ ve sol parçalar karıştırılmaz.
 - Raflarda muhafaza edilir.
 - Yeniden kullanılacak parçalar çizilmez.
-

10. Sökme Sonrası Kontroller

- Gizli hasarlar kontrol edilir.
 - Şasi ölçüleri incelenir.
 - Kaynak bölgeleri değerlendirilir.
 - Eksik bağlantılar belirlenir.
 - Yeni parça için montaj yüzeyleri hazırlanır.
-

11. Sökme İşleminde Yapılan Hatalar

- Aküyü sökmeden çalışmak
- Yanlış anahtar kullanmak
- Civataları zorlayarak kırmak
- Plastik klipsleri kırmak
- Kabloları çekerek çıkarmak
- Parçaları etiketlemeden kaldırmak
- Koruyucu ekipman kullanmamak

İÇİNDEKİLER

1. GÖVDE DÜZELTMEDE KULLANILAN YARDIMCI ALET VE CİHAZLAR	3
1.1. Punta Çürütme Aletleri	3
1.2. Gövde Testereleleri	3
1.3. Metal Temizleme Cihazları	3
1.4. Montaj Penseleri	3
1.5. Gaz Altı Kaynağı	4
1.6. Yüzey Tesviye Aletleri	4
1.7. Plazma Kesme Cihazı	5
2. İZOLASYON VE KORUYUCU ÜRÜNLER	5
2.1. Tanımı	5
2.2. Görevi	5
2.3. Uygulanması	6
2.4. Çeşitleri	6
2.4.1. Ön Kurumalı Mastik	6
2.4.2. Macun Mastik	6
2.4.3. Köpük Dolgu	7
2.4.4. Kıvrım Yapışkanı	7
2.4.5. Punta Mastiği	7
2.5. Uygulanmasında Kullanılan Takım ve Aletler	7
2.5.1. Mastik Tabancaları	7
2.5.2. Mastik Uygulama Uçları	7
2.5.3. Kompenatlı Kaplama Uygulama Tabancaları	8
3. GÖVDE ÜZERİNDE BULUNAN PARÇA VE AKSESUARLAR	9
3.1. Gövde Yapıları	9
3.1.1. Tanımı	9
3.1.2. Çeşitleri	9
3.2. Camlar	11
3.3. Farlar	11
3.4. Kilitler	12
3.5. Stop Lambaları	13
3.6. Dış Aksesuarlar	13
3.6.1. Ön ve Arka Tampon	14
3.6.2. Anten	14
3.6.3. Ön ve Arka Rüzgârlık (Spoiler)	14
3.6.4. Marşbiyel (Yan Rüzgârlık)	15
3.6.5. Dış Dikiz Aynaları	15
3.6.6. Ön Panjur	15

3.6.7. Fitiller-----	15
3.6.8. Kapılar ve Kaputlar -----	15
3.6.9. Ön Düzen Ayarları -----	16
ÇALIŞMA SORULARI -----	17

1. GÖVDE DÜZELTMEDE KULLANILAN YARDIMCI ALET VE CİHAZLAR

1.1. Punta Çürütme Aletleri

Gövde düzeltmede kullanılan punta çürütme aletlerine **punta frezesi** denir. Genel yapısı bakımından matkaplara benzemektedir.

Freze uçları değiştirilmek sureti ile çeşitli şekillerde kullanılabilir. Punta çürütme frezesi uç değişikliği yapılarak değişik boyutlarda kaynakları delme işlemi yapılabilir.



1.2. Gövde Testereleri

Panel sacının veya gövdede bulunan bazı parçaların yerinden kesilerek çıkması gerektiğinde elektrikli ve pnomatik gövde testereleri kullanılır.

Gövde testereleri metal, plastik vb parçaları çok rahatlıkla kesebilmektedir.

Gövde testereleri, pnomatik ve elektrikli olmak üzere iki tip olarak kullanılmaktadır.

Her iki tip testere, doğrusal hareket ile çeşitli malzemeleri kesebilir. Kesme işlemi yapılacak malzemenin cinsine göre uçları değişmektedir.



1.3. Metal Temizleme Cihazları

Metal temizleme cihazları pnömomatik ve elektrikli olmak üzere iki çeşittir. Gövde temizleme cihazları, otomobil gövdesinde veya panelinde bulunan kaynak izleri, boya kalıntıları, yüzeyde bulunan zift vb. maddeleri temizlemek için kullanılır.



1.4. Montaj Penseleri

Montaj penseleri, gövde parçalarını yerlerine kaynaktan önce tutturmak amacıyla kullanılır. Çeşitli ağız şekillerine göre gövde parçalarını kıştırarak gerekli yerlere bağlayabilmektedir.

Kırmızı daire içinde bulunan montaj pensesi, kaynak yapmadan önce gövde parçasını sabitleme için kullanılır.



Montaj penseleri gövde üzerine kaynak ile birleştirecek panel saçlarının kaynak ağızlarının tam yerine oturması için parçaları kısıtırarak daha iyi bir birleştirme işlemi sağlamaktadır.



1.5. Gaz Altı Kaynağı

Gaz altı kaynak cihazları ince saçların kaynatılmasında kullanılmaktadır. Kaynak teli otomatik olarak kaynak hızına göre kaynak tabancasından çıkmaktadır.



1.6. Yüzey Tesviye Aletleri

Otomobil gövdesinde kullanılan yüzey düzeltme aletleri, plastik ve metal olarak iki grupta toplanır. Plastik olarak kullanılan plastik çekiç ve plastik takozlar, daha çok otomobilin boyasında hasar meydana gelmemesi için ufak düzeltmelerde kullanılır. Metal çekiç ve dayama takozları ise hasarlı araçların gövdesinde ve panelinde meydana gelen eziklikleri düzeltmek amacıyla kullanılır. Bu tip yüzey düzeltme aletleri, yüzeyde meydana gelen yapısal bozuklukları düzeltebilir.

Diğer yandan gövdede ve panel yüzeyinde talaş kaldırarak yüzey düzeltilecek ise bu durumda değişik alternatifler olarak yüzey taşlama ve eğeler kullanılır.



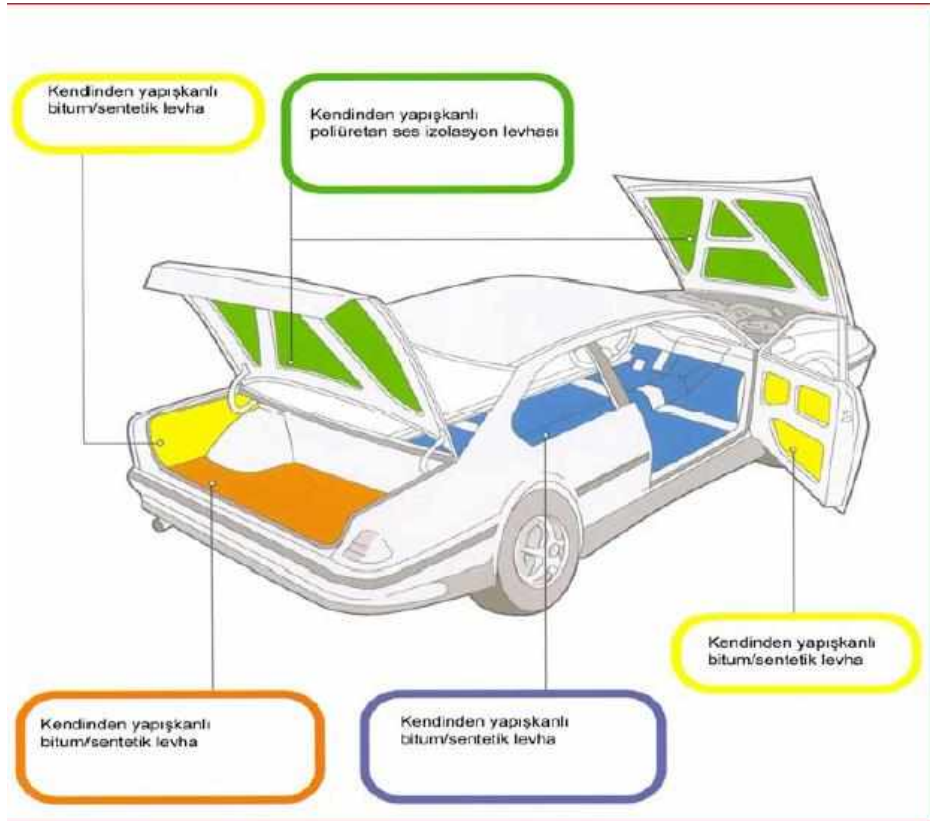


1.7. Plazma Kesme Cihazı

Plazma kesme cihazları, yüksek kalitede kesme işlemi yapabilmektedir. Kesimi yapılacak malzemenin kalınlığı ne olursa olsun diğer kesme yöntemlerine göre kullanımı hem pratik hem de diğerlerine nazaran hızlıdır. Plazma kesme cihazları ile otomobil gövdesinde kesilmesi güç yerlerdeki gövde parçalarını çok rahat bir şekilde kesebiliriz.

2. İZOLASYON VE KORUYUCU ÜRÜNLER

2.1. Tanımı



Aracın gövdesi içinde, gövde altında ve görünmeyen kısımlarda ses, ısı ve korozyona karşı yalıtım yapılma işlemidir.

2.2. Görevi

Otomobiller ses, ısı ve korozyon (aşınma) yalıtımı yapılmak zorundadır. Günümüzde üretilen otomobiller, konfor olarak bu üç konuda ileri düzeyde gelişme göstermişlerdir. Ses ve ısı yalıtımı; motor yuvasında bulunan benzinli ve dizel motorların seslerinin, şoför mahalline ulaşmasını ve yol şartlarına göre dış ortamdan gelen ses ve ısıyı iç ortama iletilmesini önlemektedir. Korozyon yalıtımı ise otomobillerin korozyona karşı dayanımlı olmaları için gövde altında yapılan kaplama işlemidir.

2.3. Uygulanması

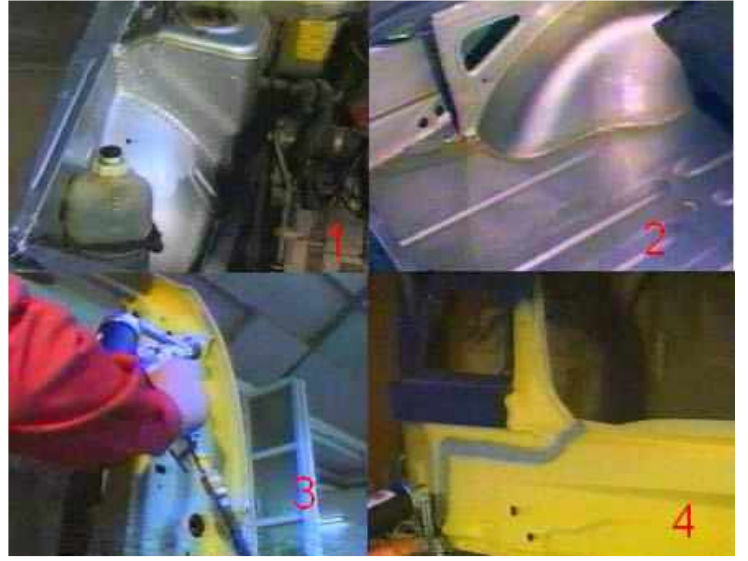
İzolasyon işlemi, aracın gövde yapısına göre değişiklik göstermektedir. Lüks bir otomobilde her yönden konforun sağlanması için daha kaliteli uygulama yapmak gerekmektedir. Orta sınıf bir araçta aracın içerisinde istenilen ses seviyesinin 60–70 db (ses miktarı) olması istenir. Bu durumda yapılan izolasyon daha çok korozyon amaçlıdır.

Genel olarak araçlarda ilk olarak gövde altı koruyucu ürünler kullanılır. Hava şartlarına daha dayanıklı olan zift araçların alt kısmına uygulanmaktadır.



Hasarlı araçların onarım sonrası parçalarının birleşim yerlerinin birleştirilmesinde pütürlü boya ve mastik uygulaması yapılmaktadır. Bu tip uygulamalar, parçaların birbirleri ile iyi birleşmesine ve parçaların dış ortamdan etkilenmelerini önlemek için yapılmaktadır.

Resimde gövde parçalarının birleşim yerlerinde yapılan mastikler gösterilmektedir. 1 numaralı resimde motor bölmesinde bulunan iç çamurluk-şasi birleşmelerinde, 2 numaralı resimde araç içi parça birleştirmede, 3 numaralı resimde kapı sacı büküm yerlerinde ve 4 numaralı resimde direk diplerinde kullanılmaktadır.



2.4. Çeşitleri

2.4.1. Ön Kurumalı Mastik

Boya yapılmadan önce kapı ağızlarında kullanılmaktadır. Uygulama anında yumuşak kıvamdadır. Kuruma zamanı sonunda sertleşmektedir.



2.4.2. Macun Mastik

Kaynak gibi birleştirme özelliği vardır. Gövde parçalarında kaynak yapılmayacak yerlerde iki farklı uygulama parçasının birbirine yapıştırılmasında kullanılır. Ön ve arka kaput, kapı içi koruma barları gibi yerlerde kullanılır.



2.4.3. Köpük Dolgu

Gövde parçalarında ses yapabilecek kapalı bölgelerde kullanılmaktadır. İçi boş ve sürüş anında ses yapabilecek bölgelerde dolgu amacıyla kullanılmaktadır.

2.4.4. Kıvrım Yapışkanı

Kıvrım yapışkanı, aynı ön korumalı mastik gibi kapı ağızlarında ve panel parçaların birbirlerine yapıştırılmasında kullanılır.

2.4.5. Punta Mastiği

Gövde bulunan bazı parçalar, punta kaynağı ile birbirlerine birleştirilmektedir. Bu durumda kaynak anında panel parçalarının koruma boyaları yanmaktadır ve bu durum bu bölgelerin ilerde paslanmasına neden olmaktadır. Bunun önüne geçmek için punta kaynağı yapılmadan önce kaynak dudaklarına punta mastiği sürülerek bu bölgelerin paslanmamasını sağlanmaktadır.

2.5. Uygulanmasında Kullanılan Takım ve Aletler

2.5.1. Mastik Tabancaları

Mastik uygulama tabancaları el ve pnomatik olarak çalışabilmektedir. Uygun mastik kartuşu tabancanın yuvasına yerleştirilir. Tabancanın üzerinde bulunan bir piston yardımıyla kartuş içinde bulunan için mastik istenilen miktarda yüzeye sürülür. Bu şekilde yüzeylerde izolasyon işlemi yapılır.



Mekanik(Elle)

Pnomatik

2.5.2. Mastik Uygulama Uçları

Panel yüzeyinde uygulamalara göre tabanca ağzına takılan uçlar değişmektedir. Bu uçlar vasıtası ile yüzey durumlarına göre değişik geometride mastik uygulamak mümkündür.

Panel yüzeylerinde kullanım yerlerine göre tabanca uçları değişmektedir. Çatal uç, koni uç, yassı uç olarak değişik şekilde bulunmaktadır.

2.5.2.1. Çatal Uç

Panel yüzeylerinde özellikle kapı kenarlarına düz bir şekilde mastik uygulaması yapmak için kullanılmaktadır. Uç yapısını isteğimize göre keserek köşelere uyumlu hale getirebiliriz.



2.5.2.2. Konik Uç

Panel yüzeyinde köşeleri ve noktasal bir şekilde mastik uygulaması yapmak için kullanılmaktadır.

2.5.2.3. Yassı Uç

İki ayrı panel parçalarını birbirlerine yapıştırmak için tabanca ucuna takılır.

Uygulama anında macunu geniş bir alana yayar.



2.5.3. Kompenatlı Kaplama Uygulama Tabancaları

Bu tip tabancalar, kaplama uygulaması yapılmak amacıyla kullanılmaktadır. Pnomatik olarak çalışmaktadır. Uygulama kartuşu, tabancaya takılarak basınçlı hava yardımıyla kompenatlı karışım istenilen yerlere püskürtülmektedir. Bu tip tabancalar, kullanıldıktan sonra temizlenmelerine gerek yoktur. Kartuş çıkarıldıktan sonra tabancadan basınçlı hava geçirilerek tabanca ağzında bulunan artıklar çıkarılır.



Tabanca ucuna takılan değişik uçlar vasıtası ile uygulama yerleri değiştirilebilir.

Genellikle gövde altı ve çamurluk içi uygulamalarında kullanılmaktadır.



3. GÖVDE ÜZERİNDE BULUNAN PARÇA VE AKSESUARLAR

3.1. Gövde Yapıları

Araç gövde yapıları çeşitli şekil ve durumlarına göre sınıflandırılmaktadır.

3.1.1. Tanımı

Araç gövdeleri günümüzde kullanım amacına göre değişik şekillerde üretilmektedir.

Otomobiller kendi aralarında hacimsel yapıları bakımından sınıflandırılmaktadır. Ticari olarak kullanılan araçlar hem hacimsel olarak hem de gövde taşıyıcı sistem olarak sınıflandırılmaktadır. Günümüzde kullanım amaçlarına göre taşıtların genel yapısı değişmektedir.

3.1.2. Çeşitleri

Taşıtlar genel olarak gövde yapılarına göre sınıflandırılmaktadır.

Günümüzde kullanılan araçların sınıflandırılması aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

3.1.2.1. Hacimsel Sınıflandırma

□ Tek Hacimli Taşıtlar

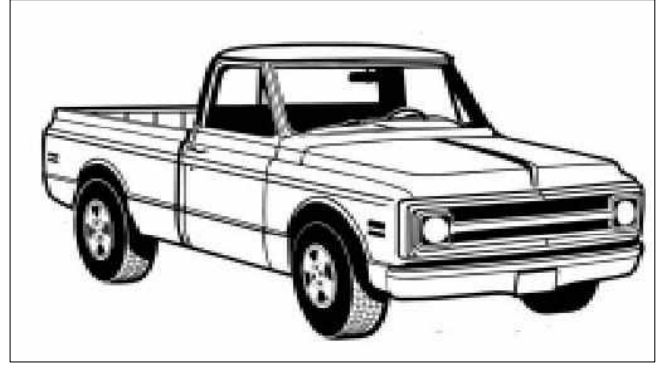
Günümüzde tek hacimli taşıt olarak otomobiller kullanılmaktadır. Tek hacim olarak sadece yolcu taşıma amaçlı bir gövde bulunmaktadır. Tek hacimli araçlar 2 ve 4 kapılı olarak imal edilebilir.



❑ İki Hacimli Taşıtlar

Bu tip kasaya sahip araçlar, genellikle yük amaçlı kullanılan kamyonet tarzı araçlardır.

Yolcu taşıma kapasiteleri, sürücü ile beraber 2 kişi olarak tasarlanmıştır. Diğer kısım ise yük amaçlı kasadan meydana gelmektedir. Yük taşımak için kasa açık veya kapalı olarak sınıflandırılır.



❑ Üç Hacimli Taşıtlar

Üç hacimli taşıtlar, çok amaçlı kullanımlar için tasarlanmıştır. İki hacimli araçlar gibi dizayn edilmiş; fakat yolcu kısmı uzatılarak çift kabin yapılmıştır. Bu sayede yolcu taşıma kapasitesi artırılmıştır.

3.1.2.2. Gövde Yapısına Göre Sınıflandırma

- | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------|
| ❑ Station wagon taşıt | ❑ Van (kargo) taşıt | ❑ Sedan taşıt |
| ❑ Coupe taşıt | ❑ Hard top (cabriolet) taşıt | ❑ Liftback taşıt |

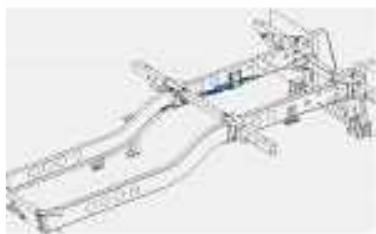
3.1.2.3. Taşıma Şekillerine Göre Sınıflandırma

- ❑ Şasiden Taşıyıcılı (Ayrık Şasi) Taşıt

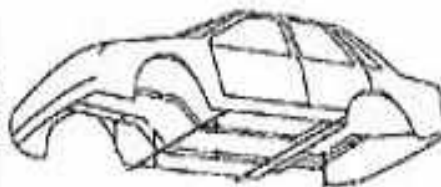
Bu tip araçlar, yük taşıma kapasitesini artırmak için ayrı bir şasi üzerinde gövdenin oluşturulması ile yapılmaktadır. Bu tip araçlar kamyonet ve kamyon olarak kullanılmaktadır.

İlk üretilen otomobiller, ayrı şasi taşıyıcısı üzerine gövde konulması ile yapılmışlardır.

Günümüzde üretilen otomobiller karoseri(tek parça) olarak imal edilmektedir. Ayrı şasi çerçevesine sahip araçlar iki parçadan oluşmaktadır. Alt şasi; motor, aktarma organları, tekerler ve diğer yardımcı parçalarını üzerinde barındırır. Üst şasi dediğimiz gövde ise aracın dış görünüşünü oluşturmaktadır. Gövde üzerinde gerekli aksesuarlar bulunmaktadır.



Alt Şasi



Üst Gövde

□ Gövdeden Taşıyıcılı (Birleşik Şasi) Taşıt

Otomobillerde genellikle gövdeden taşıyıcılı sistemler kullanılmaktadır. Bu tip gövdelerde aracın ön kısmının mukavemetini artırmak için gövde ile birleşik ön şasi çerçevesi kullanılmaktadır.



3.2. Camlar

Araç içerisinde seyahat eden kişilerin, dış ortamı görmeleri için gövde üzerinde oluşturulan cam kısımlardır. Araç camları, kırılmalara karşı özel olarak imal edilmiştir. Aynı zamanda dış ortamdaki ısıyı içeri, iç ortamdaki ısıyı da dışarı vermemektedir. Otomobil camları, özel yapılarından dolayı kaza anında sürücü ve yolculara zarar vermemeleri için kırılma anında çok küçük parçalara ayrılabilirler.



Günümüzde otomobil camları aracın her tarafını kaplamaktadır. Bu sayede daha iyi bir görüş sağlamaktadır.

3.3. Farlar

Araçların, gece yolculuğu esnasında, etrafı aydınlatmak için gövdenin ön kısmında bulunan yüksek ışık verebilen lambalardır. Aynı zamanda araçların diğer araçları ve yayaları görmesi için de kullanılır. Bir aracın gece hareketinde gitti yönü de bize söylemektedir. Bize çok uzakta olan ve gittiği yönü bilmediğimiz bir aracın bizim tarafımızdaki ışık rengi beyaz ise aracın bize yaklaştığını, kırmızı ise aracın bizden uzaklaştığını göstermektedir.



Farlar genelde aracın ön paneline monte edilmektedir. Farların yapısı teknoloji ilerledikçe gelişmiştir. Son olarak xenon farlar araçlarda kullanılmaktadır. Xenon farın özelliği karşı yoldan gelen kişilerin ve sürücülerin gözlerini almamasıdır. Bu sayede daha güvenli ve rahat bir sürüş sağlanmaktadır.



XENON FAR



NORMAL FAR

Xenon farlar, yandığı zaman beyaz ışık vermektedir ve karşı tarafı rahatsız etmemektedir. Normal olarak bildiğimiz halojen farlar ise sarı ışık verdikleri için karşı tarafı rahatsız etmektedir. Bunun için günümüz araçlarında xenon far kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Xenon farlar genellikle kısa huzmeli farlarda kullanılmaktadır.



XENON FAR

HOLOJEN FAR

3.4. Kilitler

Otomobilde bulunan kapı, bagaj ve kaput gibi açılan kısımların park halinde veya seyir halinde kapanmasını sağlar. Kapı üzerinde bulunan kancalı kilit sistemi, kapı kilit karşılığına kenetlenerek kapının kapanması sağlanmaktadır.



Kapı ve bagaj gibi açılabilen kısımların aracın dışından açılması için kapı kolları yapılmıştır. Bazı kapı kollarında kilit bulunmaktadır. Gerekğinde kapının kilitlenmesini sağlar.

Kapı kollarının içine takılan fişekler sayesinde kapılar kilitlenebilmektedir. Günümüz teknolojisinde kapı kilitleri yerlerini anahtarsız sistemlere bırakmaktadır.



3.5. Stop Lambaları

Stop lambaları, trafikte seyir halinde bulunan araçların birbirlerini önceden uyarmak için kullanılır. Kalabalık trafikte önde bulunan araçlar durma, yavaşlama ve dönüşlerde arkada bulunan araçlara bilgi vermektedir. Aynı zamanda gece seyir halinde ve sisli havalarda değişik özellikteki lambalar yakılarak aracın diğer araçlar tarafından görülmesini sağlamaktadır.



Stop lambaları üzerinde; sinyal, fren, park, sis ve geri vites lambası bulundurmaktadır.

3.6. Dış Aksesuarlar

Genel olarak otomobillerin dış kısımlarda olması gereken bazı aksesuarlar vardır.

Bunlar araç kullanımını fazla etkilememektedir.



3.6.1. Ön ve Arka Tampon

Aracın çarpma anında hafif darbelere karşı aracın gövdesini korumak amacıyla kullanılmaktadır. Hafif kazalarda sadece tampon değiştirilir. Bu sayede aracın orijinalliği korunmaktadır.



3.6.2. Anten

Araçlarda kullanılan radyo, televizyon, telefon gibi elektronik aletlerin yayınları algılaması için araçlarda değişik tiplerde ve özelliklerde antenler kullanılmaktadır.

3.6.3. Ön ve Arka Rüzgârlık (Spoiler)

Bu tip aksesuarlar, hız yapan araçlar için kullanılmaktadır. Hızlı giden bir aracın dinamik yükü hızlandıkça azalmaktadır. Bunun önüne geçmek için araçların ön ve arka kısımlarına rüzgârlık takılmaktadır. Hızlı bir şekilde sürülen aracın üstünden geçen aracın yere doğru bastırarak aracın yola tutunmasını artırmaktadır. Bu tip rüzgârlıkların bilinçli bir şekilde araçlara monte etmek gerekmektedir.



Arka Rüzgarlık



Ön Rüzgarlık

3.6.4. Marşbiyel (Yan Rüzgârlık)

Bazı araçlarda kapı altında bulunan bölümde plastik veya metalden marşbiyel kullanılmaktadır.



3.6.5. Dış Dikiz Aynaları

Trafikte seyir halindeyken arkadan gelen araçların görülmesini sağlamak amacıyla araçların sağ ve sol taraflarına ayna takılmaktadır.



3.6.6. Ön Panjur

Araçların motor bölümünde bulunan radyatörlerinin dış ortamda bulunan hava ile soğutulması amacıyla aracın ön kısmına ızgaralı bir şekilde imal edilen ön panjur bulunmaktadır.



3.6.7. Fitiller

Fitiller; aracın açılır-kapanır kısımlarından ses, ısı ve tozların aracın içine girmesini engellemektedir. Fitiller, genel olarak kauçuk esaslı maddelerden yapılmışlardır. İçi boş lastik boru şeklinde yapılmışlardır. Fitiller kapı ile direk arasında sıkıştırarak izolasyon sağlamaktadır.

1 numaralı fitil işlemi bagaj kapağı için yapılmaktadır. 2 numaralı fitil işlemi, kapı kenarları ve 3 numaralı fitil işlemi ise motor kaputu için yapılmıştır. Fitiller diğer yandan kapı, kaput ve diğer kapakların araç seyir halinde iken birbirlerine temas ederek ses yapmalarını önlemek için de kullanılmaktadır.



3.6.8. Kapılar ve Kaputlar

Araçların gövdesinde, sürücü ve yolcuların araç içerisine rahatça girmesi için gövde üzerinde açılır-kapanır bölmelerdir. Motor bölümü ve bagaj kısmına ulaşmak için kaput ve bagaj kapağı bulunmaktadır. Bu tip kısımlar gövdeye menteşeler ile bağlanmaktadır.



3.6.9. Ön Düzen Ayarları

Araçlarda zamanla kullanımdan doğan bazı arızalar doğmaktadır. Bunlardan en önemlisi ön düzen ayarlarıdır. Her kasise girişte ön düzen ayarlarında bozulma olmaktadır.

Bu durum seyir halinde araçlarda kontrolü zorlaştırmaktadır. Kaza yapmış bir aracın gövde yapısı bozulduğu için ön düzen geometrisi de bozulmaktadır. Gövdede meydana gelen yapısal bozukluklar onarıldığı zaman ön düzen ayarlarının da yapılması gerekmektedir.

Araçların ön düzen geometrisi günümüzde dijital olarak kontrol edilmektedir. Araç özel olarak hazırlanmış ön düzen cihazının liftine kaldırılır. Lift üzerinde iken tekerleklere monte edilen başlıklar vasıtası ile aracın ön düzen geometrisi, ön ve arka aks genişlikleri kontrol edilmektedir.

Bütün onarım işlemi bitmiş araçlar, ön düzen ayarları için ön düzen cihazına bağlanarak ön ve arka tekerlerin toe-in, toe-out (rot ayarı), kamber ve kaster ayarları kontrol edilerek gerekli ayarlama işlemi yapılmaktadır.



ÇALIŞMA SORULARI

- 1) Punta çürütme frezesi ne işe yarar?
- 2) Gövde testereleri ne işe yarar?
- 3) Metal temizleme cihazları ne için kullanılır?
- 4) Montaj penseleri ne işe yarar?
- 5) Yüzey tesviye aletleri nelerdir?
- 6) Plazma kesme cihazı ne işe yarar?
- 7) İzolasyon ve koruyucu ürün ne demektir?
- 8) İzolasyon ve koruyucu ürünlerin görevi nedir?
- 9) İzolasyon ve koruyucu ürünlerin uygulanması nasıldır?
- 10) İzolasyon ve koruyucu mastik çeşitleri nelerdir?
- 11) Ön kurumalı mastik hakkında bilgi veriniz?
- 12) Macun mastik hakkında bilgi veriniz?
- 13) İzolasyon ve koruyucu ürünlerin uygulanmasında kullanılan alet ve takımlar nelerdir?
- 14) Çatal uçlu mastik uygulama ucu nerelerde kullanılır?
- 15) Kompenatlı kaplama uygulama tabancaları hakkında bilgi veriniz?
- 16) Araçların hacimsel olarak sınıflandırılması nasıldır?
- 17) Araçların gövde yapısına göre sınıflandırılması nasıldır?
- 18) Araçları taşıma şekillerine göre sınıflandırınız?
- 19) Şasiden taşıyıcılı (Ayrık şasi) hakkında bilgi veriniz?
- 20) Gövdeden taşıyıcılı (Birleşik şasi) hakkında bilgi veriniz?
- 21) Camlar hakkında bilgi veriniz?
- 22) Farlar hakkında bilgi veriniz?
- 23) Kilitler hakkında bilgi veriniz?
- 24) Stop lambaları hakkında bilgi veriniz?
- 25) Araçlarda bulunan dış aksesuarlar nelerdir?
- 26) Ön ve arka tampon ne işe yarar?
- 27) Ön ve arka rüzgarlıklar (Spoiler) hakkında bilgi veriniz?

28) Fitiller ne işe yarar?

29) Ön düzen ayarları hakkında bilgi veriniz?

KAROSERİ ONARIMI MODÜLÜ DERS NOTLARI

Araç Karoserleri Çeşitleri – Ayrıntılı Ders Notu

Karoser Nedir?

Karoser, aracın şasi üzerine veya taşıyıcı gövde üzerine yerleştirilen, yolcu ve yük taşımaya yarayan dış gövde kısmıdır. Araca şekil veren, yolcu güvenliğini sağlayan ve estetik görünüm kazandıran ana yapıdır.

Karoserin Görevleri

- Yolcu ve yükü taşımak.
- Yolcuları dış etkenlerden (yağmur, rüzgâr, güneş vb.) korumak.
- Çarpışma sırasında yolcuların güvenliğini artırmak.
- Aracın aerodinamik yapısını oluşturmak.
- Motor, bagaj ve iç mekânı korumak.
- Araca estetik görünüm kazandırmak.

Araç Karoserlerinin Sınıflandırılması

Araç karoserleri genel olarak kullanım amacına göre sınıflandırılır.

1. Sedan Karoser

Tanımı:

En yaygın binek otomobil karoseridir. Dört kapılıdır ve motor, yolcu ile bagaj bölümleri birbirinden ayrıdır.

Özellikleri

- 4 kapılıdır.
- Ayrı bagaj kapağı bulunur.
- Aile kullanımına uygundur.
- Konforludur.
- Yakıt tüketimi düşüktür.

Avantajları

- Geniş bagaj hacmi
- Sessiz sürüş
- Güvenli yapı
- Yüksek ikinci el değeri

Dezavantajları

- Büyük yük taşımaya uygun değildir.

2. Hatchback Karoser

Tanımı

Bagaj kapağı arka cam ile birlikte açılan araç tipidir.

Özellikleri

- 3 veya 5 kapılıdır.
- Arka koltuklar yatırılabilir.
- Şehir kullanımına uygundur.

Avantajları

- Pratik kullanım
- Kolay park edilir.
- Bagaj genişletilebilir.

Dezavantajları

- Bagaj hacmi sedan kadar büyük değildir.

3. Station Wagon Karoser

Tanımı

Sedan otomobillerin uzun bagajlı versiyonudur.

Özellikleri

- Büyük bagaj hacmine sahiptir.
- Aileler tarafından tercih edilir.
- Uzun tavan yapısı vardır.

Avantajları

- Çok yük taşır.
- Uzun yol için uygundur.

Dezavantajları

- Manevrası sedan kadar kolay değildir.

4. Coupe Karoser

Tanımı

İki kapılı, sportif görünümlü otomobildir.

Özellikleri

- Alçak tavan

- Sportif tasarım
- Güçlü motor seçenekleri

Avantajları

- Şık görünüm
- İyi yol tutuş

Dezavantajları

- Arka koltuklar dardır.
 - Bagaj küçüktür.
-

5. Cabrio (Convertible)

Tanımı

Tavanı açılabilen otomobildir.

Özellikleri

- Kumaş veya metal açılır tavan
- Spor tasarım

Avantajları

- Açık hava sürüşü
- Estetik görünüm

Dezavantajları

- Güvenlik maliyetleri yüksektir.
 - Bagaj küçüktür.
-

6. SUV (Sport Utility Vehicle)

Tanımı

Hem şehir hem arazi kullanımına uygun yüksek araçlardır.

Özellikleri

- Yerden yüksektir.
- Geniş iç hacimlidir.
- 4x2 veya 4x4 çekişli olabilir.

Avantajları

- Güvenli sürüş

- Geniş aileler için uygundur.
- Zorlu yol şartlarında başarılıdır.

Dezavantajları

- Yakıt tüketimi fazladır.
 - Bakım maliyeti yüksektir.
-

7. Crossover (CUV)

Tanımı

SUV ile binek otomobil özelliklerini birleştiren araçtır.

Özellikleri

- Hafif yapı
- Düşük yakıt tüketimi
- Konforlu sürüş

Avantajları

- Ekonomiktir.
 - Şehir kullanımına uygundur.
-

8. MPV (Multi Purpose Vehicle)

Tanımı

Çok amaçlı aile otomobilidir.

Özellikleri

- 5–7 koltuk
- Geniş iç hacim
- Yüksek tavan

Avantajları

- Kalabalık ailelere uygundur.
 - Geniş bagaj sunar.
-

9. Minibüs Karoseri

Tanımı

10–17 yolcu taşımaya uygun araç gövdesidir.

Kullanım Alanları

- Servis taşımacılığı
 - Turizm
 - Okul servisleri
-

10. Panelvan Karoser

Tanımı

Yük taşımak amacıyla üretilen kapalı kasa araçtır.

Özellikleri

- Camsız arka bölüm
 - Büyük yük hacmi
 - Ticari kullanım
-

11. Pikap Karoser

Tanımı

Arka kısmı açık kasalı yük taşıma aracıdır.

Özellikleri

- Açık yük kasası
 - Dayanıklı yapı
 - Araziye uygundur.
-

12. Kamyon Karoseri

Tanımı

Ağır yük taşımaya uygun büyük ticari araçtır.

Çeşitleri

- Açık kasa
 - Kapalı kasa
 - Damperli
 - Tanker
 - Frigorifik (soğutuculu)
-

Karoser Yapısına Göre Çeşitleri

1. Şasili Karoser

- Şasi üzerine monte edilir.
- Kamyon ve otobüslerde kullanılır.
- Dayanıklıdır.
- Onarımı kolaydır.

2. Monokok (Taşıyıcı Gövde) Karoser

- Şasi ve gövde tek parçadır.
- Günümüz binek araçlarının çoğunda kullanılır.
- Hafiftir.
- Yakıt tasarrufu sağlar.
- Güvenliği yüksektir.

Kullanım Alanlarına Göre Karoserler

- Binek otomobil karoserleri
- Ticari araç karoserleri
- Yolcu taşıma karoserleri
- Arazi araçları
- Spor otomobiller
- Ambulans karoserleri
- İtfaiye araçları
- Polis araçları
- Cenaze araçları
- Karavan karoserleri

İyi Bir Karoserde Bulunması Gereken Özellikler

- Dayanıklılı olmalıdır.
- Hafif olmalıdır.
- Korozyona dayanıklı olmalıdır.
- Güvenlik standartlarını karşılamalıdır.
- Aerodinamik yapıya sahip olmalıdır.
- Kolay onarılabilir olmalıdır.
- Estetik görünmelidir.
- Yolcu konforu sağlamalıdır.

Karoser Çeşitlerinin Karşılaştırılması

Karoser Türü	Kullanım Amacı	Bagaj	Yolcu	Özellik
Sedan	Aile	Büyük	5	Konforlu
Hatchback	Şehir	Orta	5	Pratik

Karoser Türü	Kullanım Amacı	Bagaj	Yolcu	Özellik
Station Wagon	Aile/Yük	Çok büyük	5	Geniş bagaj
Coupe	Spor	Küçük	2–4	Sportif
Cabrio	Gezi	Küçük	2–4	Açılır tavan
SUV	Şehir/Arazi	Büyük	5–7	Yüksek yapı
Crossover	Şehir	Orta	5	Ekonomik
MPV	Aile	Büyük	7	Çok amaçlı
Panelvan	Ticari	Çok büyük	2–3	Yük taşır
Pikap	Ticari/Arazi	Açık kasa	2–5	Dayanıklı
Kamyon	Ağır yük	Çok büyük	2–3	Ticari

2. Karoser Yapımında Kullanılan Malzemeler

a) Çelik Sac

En yaygın kullanılan malzemedir.

Özellikleri

- Dayanıklıdır.
- Kaynağı kolaydır.
- Ucuzdur.
- Darbeye dayanıklıdır.
- Onarımı kolaydır.

Dezavantajları

- Ağırdır.
- Paslanabilir.

b) Galvanizli Çelik

Çinko kaplama sayesinde paslanmaya karşı dayanıklıdır.

Avantajları

- Korozyona dayanıklıdır.
- Uzun ömürlüdür.
- Boya tutuşu iyidir.

c) Alüminyum

Özellikle lüks ve spor araçlarda kullanılır.

Özellikleri

- Hafiftir.
- Paslanmaz.
- Yakıt tasarrufu sağlar.

Dezavantajları

- Kaynağı zordur.
 - Tamiri pahalıdır.
-

d) Kompozit Malzemeler

Karbon fiber, cam elyafı ve plastik esaslı malzemelerdir.

Avantajları

- Çok hafiftir.
- Paslanmaz.
- Şekil verilmesi kolaydır.

Dezavantajları

- Onarımı pahalıdır.
 - Üretim maliyeti yüksektir.
-

3. Karoser Çeşitleri

A) Şasili Karoser

Araç gövdesi ayrı, şasi ayrıdır.

Kullanıldığı Araçlar

- Kamyon
- Otobüs
- Pikap
- Arazi araçları

Avantajları

- Dayanıklısıdır.
- Ağır yük taşır.
- Onarımı kolaydır.

Dezavantajları

- Ağırdır.
 - Yakıt tüketimi fazladır.
-

B) Monokok (Şasisiz) Karoser

Günümüzde en çok kullanılan sistemdir.

Şasi ve gövde tek parçadır.

Avantajları

- Hafiftir.
- Güvenlidir.
- Yakıt tasarrufu sağlar.
- Yol tutuşu iyidir.

Dezavantajları

- Büyük hasarlarda onarımı zordur.
-

4. Karoser Bölümleri

Karoser aşağıdaki bölümlerden oluşur:

- Tavan
 - Taban
 - Ön panel
 - Arka panel
 - Yan panel
 - Direkler (A, B, C, D)
 - Çamurluklar
 - Kapılar
 - Motor kaputu
 - Bagaj kapağı
 - Marşpiyel
 - Traversler
-

5. Karoser Bağlantı Yöntemleri

Karoser parçaları çeşitli yöntemlerle birleştirilir.

A) Punta Kaynağı

En yaygın bağlantı yöntemidir.

Özellikleri

- Elektrik akımı ile yapılır.
- İki sac arasında uygulanır.
- Seri üretimde kullanılır.

Avantajları

- Hızlıdır.
 - Sağlamdır.
 - Ekonomiktir.
-

B) MIG/MAG Kaynağı

Koruyucu gaz altında yapılan kaynak yöntemidir.

Kullanım Alanları

- Sac onarımları
- Yeni parça ekleme

Avantajları

- Sağlam kaynak oluşturur.
 - Kalın saclarda kullanılır.
-

C) TIG Kaynağı

Özellikle alüminyum parçaların kaynağında kullanılır.

Avantajları

- Çok kaliteli kaynak sağlar.
 - Temiz görünüş oluşturur.
-

D) Gaz Altı Kaynağı

Karoser tamirinde sık kullanılır.

Özellikleri

- Koruyucu gaz kullanılır.
 - Kaynak kalitesi yüksektir.
-

E) Perçinleme

İki parçanın perçin ile birleştirilmesidir.

Kullanım Alanları

- Alüminyum gövdeler
- Uçak sanayi
- Yeni nesil otomobiller

Avantajları

- Isı oluşmaz.
 - Malzemeye zarar vermez.
-

F) Civata ve Somun Bağlantıları

Sökülüp takılabilen bağlantılardır.

Kullanıldığı Yerler

- Kapılar
 - Çamurluklar
 - Kaput
 - Menteşeler
-

G) Yapıştırıcı ile Bağlantı

Yüksek dayanımlı yapıştırıcılar kullanılır.

Avantajları

- Pas oluşumunu önler.
 - Titreşimi azaltır.
 - Hafiflik sağlar.
-

6. Karoserde Kullanılan Bağlantı Elemanları

- Civata
- Somun
- Rondela
- Perçin
- Klips
- Plastik bağlantılar
- Yapıştırıcı

- Kaynak dikişı
-

7. Karoserde Dayanıklılığı Sağlayan Yapılar

A Sütunu

Ön camı taşır.

B Sütunu

Kapıları taşır.

C Sütunu

Arka kısmı destekler.

D Sütunu

SUV ve station araçlarda bulunur.

Karoseride Oluşacak Hasar Çeşitleri – Ders Notu

Karoseri Nedir?

Karoseri, aracın taşıyıcı gövdesini oluşturan metal, plastik, alüminyum ve kompozit parçalardan meydana gelen yapıdır. Karoseri; sürücü ve yolcuları korur, aracın dayanıklılığını ve estetik görünümünü sağlar.

Karoseride Oluşan Hasar Çeşitleri

1. Çizik Hasarı

Tanımı

Boya yüzeyinde oluşan ince veya derin izlerdir.

Nedenleri

- Anahtar veya sert cisim teması
- Fırça ile yanlış yıkama
- Taş çarpması
- Sürtünme

Belirtileri

- Boyanın matlaşması
- İnce çizgiler
- Metal yüzeye kadar inen derin çizikler

Onarımı

- Pasta-cila
 - Lokal boya
 - Derin çiziklerde macun ve boya
-

2. Göçük (Ezik) Hasarı

Tanımı

Metal yüzeyin içeri doğru çökmesidir.

Nedenleri

- Dolu yağışı
- Kapı çarpması
- Küçük trafik kazaları
- Sert cisim darbeleri

Çeşitleri

- Boyasız göçük
- Boyalı göçük
- Keskin göçük
- Yayvan göçük

Onarımı

- Boyasız göçük düzeltme (PDR)
 - Çektirme sistemi
 - Çekiç ve tokmak
 - Macun ve boya
-

3. Buruşma Hasarı

Tanımı

Sacın katlanarak şeklinin bozulmasıdır.

Özellikleri

- Metal uzar.
- Eski formunu kaybeder.
- Çekiçleme gerekir.

Sebepleri

- Şiddetli çarpışmalar
- Direk darbe

Onarımı

- Kaporta çekme
 - Isıtma
 - Şase düzeltme
 - Parça değişimi
-

4. Yırtılma Hasarı

Tanımı

Metal yüzeyin kopması veya çatlamasıdır.

Nedenleri

- Çok şiddetli darbe
- Metal yorulması

Onarımı

- Kaynak
 - Parça değişimi
-

5. Delinme Hasarı

Tanımı

Sacın tamamen delinmesidir.

Sebepleri

- Korozyon
- Keskin cisim
- Ağır darbe

Onarımı

- Yama sacı
 - Kaynak
 - Parça değişimi
-

6. Paslanma (Korozyon)

Tanımı

Metal yüzeyin oksitlenerek çürümesidir.

Sebepleri

- Nem
- Tuz
- Kimyasallar
- Boya hasarı

Çeşitleri

- Yüzey pası
- Derin pas
- Delici pas

Önleme

- Antipas
 - Düzenli yıkama
 - Boya koruma
 - Alt koruma
-

7. Eğilme Hasarı

Tanımı

Metal parçanın doğrultusunun bozulmasıdır.

Görüldüğü Yerler

- Kaput
- Kapılar
- Çamurluk
- Şase

Onarımı

- Pres
 - Düzeltme
 - Çektirme
-

8. Şase Hasarı

Tanımı

Aracın taşıyıcı iskeletinde meydana gelen bozulmadır.

Sebepleri

- Ağır trafik kazaları
- Yan darbe
- Ön ve arka çarpışmalar

Sonuçları

- Direksiyon çekmesi
- Lastiklerin düzensiz aşınması
- Kapıların kapanmaması
- Güvenlik kaybı

Onarımı

- Şase düzeltme sehpası
- Ölçüm sistemi
- Hidrolik çekme

9. Boya Hasarı

Çeşitleri

- Solma
- Kabarma
- Çatlama
- Kalkma
- Vernik atması

Sebepleri

- Güneş ışınları
- Kimyasal maddeler
- Yanlış boya uygulaması

Onarımı

- Zımparalama
- Astar
- Boya
- Vernik

10. Plastik Parça Hasarı

Görüldüğü Yerler

- Tampon
- Izgara
- Ayna kapağı
- Çamurluk kaplamaları

Hasar Çeşitleri

- Çatlak
- Kırık
- Çizik
- Kopma

Onarımı

- Plastik kaynak
- Yapıştırma
- Değişim

11. Cam Hasarı

Çeşitleri

- Çatlak
- Taş izi
- Kırık

Onarımı

- Reçine dolgu
- Cam değişimi

Hasarların Sınıflandırılması

Hasar Türü	Özelliği	Onarım Yöntemi
Çizik	Boya yüzeyinde iz	Pasta-cila, boya
Göçük	Sacın içe çökmesi	PDR, çekirme
Buruşma	Sacın katlanması	Düzeltilme, kaynak
Eğilme	Şekil bozukluğu	Pres, düzeltme
Yırtılma	Sacın kopması	Kaynak, değişim
Delinme	Sacın delinmesi	Yama, kaynak
Paslanma	Korozyon	Temizleme, antipas
Şase Hasarı	Taşıyıcı sistem bozukluğu	Şase düzeltme
Boya Hasarı	Boya bozulması	Boyama
Plastik Hasarı	Çatlak, kırık	Plastik kaynak

Hasar Türü	Özelliği	Onarım Yöntemi
Cam Hasarı	Çatlak, kırık	Tamir veya değişim

Karoseri Hasarlarının Onarımında Kullanılan Temel Ekipmanlar

- Kaporta çekme cihazı
- Hidrolik şase düzeltme sehpası
- Göçük düzeltme takımları (PDR)
- Punta kaynak makinesi
- MIG/MAG kaynak makinesi
- Taşlama makinesi
- Zımpara makineleri
- Macun spatulaları
- Ölçüm cihazları
- Boya tabancası

Şasi Tipleri – Ders Notu

Şasi Nedir?

Şasi, aracın tüm parçalarını üzerinde taşıyan, motor, şanzıman, süspansiyon, direksiyon ve gövdeyi bir arada tutan ana taşıyıcı iskelettir. Aracın dayanıklılığını, güvenliğini ve sürüş özelliklerini doğrudan etkiler.

Şasi Tipleri

1. Merdiven Tipi Şasi (Ladder Frame)

Tanımı:

İki uzunlamasına kiriş ile bunları birleştiren enine kirişlerden oluşur. Görünüşü merdivene benzediği için bu adı almıştır.

Özellikleri:

- Çok sağlam ve dayanıklıdır.
- Ağır yük taşımaya uygundur.
- Tamiri kolaydır.
- Ağırlığı fazladır.
- Yakıt tüketimini artırabilir.

Kullanım Alanları:

- Kamyonlar
- Otobüsler
- Pikaplar
- Arazi araçları

Avantajları:

- Yüksek taşıma kapasitesi

- Darbelere dayanıklıdır.
- Onarımı kolaydır.

Dezavantajları:

- Ağırdır.
 - Yol tutuşu monokok şasiye göre daha düşüktür.
-

2. Monokok Şasi (Tek Gövde – Unibody)

Tanımı:

Şasi ve gövde tek parça olarak üretilmiştir. Günümüzde en yaygın kullanılan şasi tipidir.

Özellikleri:

- Hafiftir.
- Yakıt tasarrufu sağlar.
- Yol tutuşu iyidir.
- Güvenliği yüksektir.

Kullanım Alanları:

- Binek otomobiller
- SUV'lerin büyük bölümü
- Hatchback ve sedan araçlar

Avantajları:

- Daha hafiftir.
- Daha ekonomik yakıt tüketimi sağlar.
- Sürüş konforu yüksektir.
- Üretim maliyeti düşüktür.

Dezavantajları:

- Büyük hasarlarda onarımı zordur.
 - Çok ağır yük taşımaya uygun değildir.
-

3. Omurgalı (Backbone) Şasi

Tanımı:

Aracın ortasında bulunan kalın bir taşıyıcı boru veya kutu profil üzerine kurulmuş şasi tipidir.

Özellikleri:

- Burulma dayanımı yüksektir.
- Hafif yapıdadır.

- Arazi şartlarında başarılıdır.

Kullanım Alanları:

- Bazı spor otomobiller
- Bazı arazi araçları
- Traktörler

Avantajları:

- Burulmaya karşı dayanıklıdır.
- Hafiftir.

Dezavantajları:

- Tamiri zordur.
- Üretimi karmaşıktır.

4. Uzay Kafes (Space Frame) Şasi

Tanımı:

Çok sayıda ince çelik veya alüminyum borunun kaynaklanmasıyla oluşturulan hafif ve dayanıklı şasi tipidir.

Özellikleri:

- Çok hafiftir.
- Mukavemeti yüksektir.
- Performans araçlarında kullanılır.

Kullanım Alanları:

- Yarış otomobilleri
- Spor otomobiller
- Süper spor araçlar

Avantajları:

- Çok sağlamdır.
- Ağırlığı düşüktür.
- Yol tutuşunu artırır.

Dezavantajları:

- Üretim maliyeti yüksektir.
- Onarımı uzmanlık gerektirir.

5. Platform Şasi

Tanımı:

Taban sacı ile şasi birlikte tasarlanmıştır. Bir platform üzerine farklı gövde tipleri üretilebilir.

Özellikleri:

- Üretim maliyetini düşürür.
- Aynı platformdan birçok model üretilebilir.
- Seri üretime uygundur.

Kullanım Alanları:

- Modern binek otomobiller
- Elektrikli otomobiller

Avantajları:

- Parça ortaklığı sağlar.
- Üretim kolaylığı sunar.
- Ekonomiktir.

Dezavantajları:

- Tasarım değişiklikleri sınırlıdır.

Şasi Tiplerinin Karşılaştırması

Şasi Tipi	Dayanıklılık	Ağırlık	Kullanım Alanı
Merdiven Tipi	Çok yüksek	Ağır	Kamyon, otobüs, pikap
Monokok	Yüksek	Hafif	Binek otomobiller
Omurgalı	Yüksek	Hafif	Arazi araçları, traktör
Uzay Kafes	Çok yüksek	Çok hafif	Yarış ve spor otomobiller
Platform	Yüksek	Hafif	Modern otomobiller

Şasi İmalatında Kullanılan Malzemeler – Ayrıntılı Ders Notu**Şasi Nedir?**

Şasi, aracın bütün parçalarını taşıyan ve üzerine motor, süspansiyon, direksiyon, fren sistemi ve gövdenin bağlandığı ana taşıyıcı iskelettir. Şasi; sağlam, dayanıklı, hafif ve güvenli olmalıdır.

Şasi İmalatında Kullanılan Malzemeler**1. Karbon Çelikleri**

Şasi üretiminde en yaygın kullanılan malzemedir.

Özellikleri

- Dayanımı yüksektir.
- Kaynak yapılması kolaydır.
- İşlenmesi kolaydır.
- Maliyeti düşüktür.
- Darbelere karşı dayanıklıdır.

Avantajları

- Ucuzdur.
- Kolay şekillendirilir.
- Onarımı kolaydır.
- Kaynak işlemlerine uygundur.

Dezavantajları

- Ağırdır.
- Paslanmaya karşı korunması gerekir.
- Korozyona açıktır.

Kullanım Alanları

- Kamyon şasileri
 - Otobüs şasileri
 - Ticari araçlar
 - Tarım makineleri
-

2. Yüksek Dayanımlı Çelikler (HSLA)

HSLA (High Strength Low Alloy), düşük alaşımlı yüksek dayanımlı çeliklerdir.

Özellikleri

- Daha ince kesit kullanılabilir.
- Hafiftir.
- Mukavemeti yüksektir.
- Darbe dayanımı fazladır.
- Yorulma ömrü uzundur.

Avantajları

- Yakıt tüketimini azaltır.
- Araç ağırlığını düşürür.
- Güvenliği artırır.

Kullanım Alanları

- Binek otomobiller

- SUV araçlar
 - Hafif ticari araçlar
-

3. Ultra Yüksek Dayanımlı Çelikler (UHSS)

Yeni nesil araçlarda tercih edilir.

Özellikleri

- Çok yüksek mukavemetlidir.
- İnce malzeme kullanılmasına rağmen sağlamdır.
- Çarpışma güvenliğini artırır.

Dezavantajları

- Kaynağı zordur.
 - Tamiri özel ekipman ister.
 - Şekillendirilmesi güçtür.
-

4. Paslanmaz Çelik

Özellikleri

- Paslanmaz.
- Korozyona dayanıklıdır.
- Uzun ömürlüdür.
- Parlak yüzeye sahiptir.

Kullanım Alanları

- Özel araçlar
 - Tankerler
 - Gıda taşıma araçları
 - Deniz araçları
-

5. Alüminyum Alaşımları

Şasi üretiminde giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Özellikleri

- Çok hafiftir.
- Paslanmaz.
- Isıyı iyi iletir.
- Geri dönüştürülebilir.

Avantajları

- Yakıt tasarrufu sağlar.
- Performansı artırır.
- Taşıma kapasitesini yükseltir.

Dezavantajları

- Pahalıdır.
- Özel kaynak gerektirir.
- Çelik kadar rijit değildir.

Kullanım Alanları

- Elektrikli araçlar
 - Spor otomobiller
 - Lüks otomobiller
-

6. Magnezyum Alaşımları

Özellikleri

- Çok hafiftir.
- Titreşim sönümleme özelliği yüksektir.
- İşlenmesi kolaydır.

Dezavantajları

- Yanıcıdır.
- Maliyeti yüksektir.
- Korozyona karşı korunmalıdır.

Kullanım Alanları

- Yarış araçları
 - Havacılık
 - Performans araçları
-

7. Kompozit Malzemeler

İki veya daha fazla malzemenin birleştirilmesiyle elde edilir.

Türleri

- Karbon fiber
- Cam elyafı
- Kevlar

- Fiber takviyeli plastikler

Özellikleri

- Çok hafiftir.
- Çok sağlamdır.
- Paslanmaz.
- Yorulmaya dayanıklıdır.

Kullanım Alanları

- Formula araçları
 - Süper spor otomobiller
 - Elektrikli araçlar
-

8. Karbon Fiber

Özellikleri

- Çelikten daha sağlamdır.
- Alüminyumdan çok daha hafiftir.
- Korozyona uğramaz.
- Yorulma dayanımı yüksektir.

Dezavantajları

- Çok pahalıdır.
- Tamiri zordur.

Kullanım Alanları

- Yarış otomobilleri
 - Spor otomobiller
 - Havacılık sanayi
-

Şasi Malzemelerinde Aranılan Özellikler

İyi bir şasi malzemesi;

- Yüksek mukavemetli olmalıdır.
- Hafif olmalıdır.
- Darbelere dayanıklı olmalıdır.
- Yorulmaya karşı dirençli olmalıdır.
- Kaynak yapılabilmelidir.
- Şekillendirilebilir olmalıdır.
- Korozyona dayanıklı olmalıdır.
- Uzun ömürlü olmalıdır.

- Ekonomik olmalıdır.
- Geri dönüştürülebilir olmalıdır.

Şasi Malzemelerinin Karşılaştırılması

Malzeme	Dayanım	Ağırlık	Paslanma Direnci	Maliyet
Karbon çeliği	Yüksek	Ağır	Düşük	Düşük
HSLA çelik	Çok yüksek	Orta	Orta	Orta
UHSS	Çok yüksek	Hafif	Orta	Yüksek
Paslanmaz çelik	Yüksek	Ağır	Çok yüksek	Yüksek
Alüminyum	Orta-Yüksek	Çok hafif	Çok yüksek	Yüksek
Magnezyum	Orta	En hafif	Düşük	Çok yüksek
Karbon fiber	Çok yüksek	Çok hafif	Çok yüksek	Çok yüksek

Şasi Malzemesi Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Aracın kullanım amacı
- Taşıma kapasitesi
- Güvenlik gereksinimleri
- Yakıt ekonomisi
- Üretim maliyeti
- Bakım ve onarım kolaylığı
- Korozyon direnci
- Çevresel koşullar
- Geri dönüşüm imkânı

Şasi İmalatında Kullanılan Kaynak Çeşitleri ve Yöntemleri (Ders Notu)

Şasi İmalatında Kaynağın Önemi

Şasi, aracın bütün yükünü taşıyan ana iskelet yapısıdır. Bu nedenle şasi üzerinde yapılan kaynak işlemleri yüksek dayanım, güvenlik ve hassasiyet gerektirir. Yanlış yapılan bir kaynak, aracın mukavemetini azaltabilir ve trafik güvenliğini tehlikeye sokabilir.

Kaynak Nedir?

Kaynak; iki veya daha fazla metal parçanın ısı, basınç veya her ikisinin birlikte kullanılmasıyla kalıcı olarak birleştirilmesi işlemidir.

Kaynağın Amaçları

- Metal parçaları birleştirmek
- Sağlam ve dayanıklı bağlantı oluşturmak
- Onarım yapmak

- Şasi ve gövde elemanlarını birleştirmek

Şasi İmalatında Kullanılan Kaynak Çeşitleri

1. Gazaltı Kaynağı (MIG/MAG)

En çok kullanılan kaynak yöntemidir.

Çalışma Prensibi

- Kaynak teli sürekli olarak torçtan çıkar.
- Koruyucu gaz sayesinde kaynak banyosu havadan korunur.
- Elektrik arkı oluşarak metaller birleşir.

Kullanılan Gazlar

- Karbondiyoksit (CO₂)
- Argon
- Argon + CO₂ karışımı

Avantajları

- Hızlıdır.
- Kaynak kalitesi yüksektir.
- İnce saclarda başarılıdır.
- Cüruf oluşmaz.
- Temiz kaynak sağlar.

Dezavantajları

- Gaz tüpü gerektirir.
- Rüzgarlı ortamda gaz dağılabilir.
- Ekipman maliyeti yüksektir.

Kullanım Alanları

- Otomobil şasileri
- Kamyon şasileri
- Gövde panelleri
- Tamir işlemleri

2. Punta (Direnç) Kaynağı

Sac parçaların elektrik akımıyla birleştirilmesidir.

Çalışma Prensibi

- İki elektrot sacı sıkıştırır.
- Elektrik akımı geçer.
- Oluşan ısıyla metal erir.
- Noktasal kaynak oluşur.

Avantajları

- Çok hızlıdır.
- Seri üretime uygundur.
- Dolgu teli kullanılmaz.
- Otomasyona uygundur.

Dezavantajları

- Kalın malzemelerde kullanılamaz.
- Noktasal bağlantı oluşturur.

Kullanım Alanları

- Otomobil gövdesi
 - Şasi parçaları
 - Kapılar
 - Tavan
 - Çamurluklar
-

3. TIG Kaynağı

Tungsten elektrot kullanılan hassas kaynak yöntemidir.

Çalışma Prensibi

- Tungsten elektrot erimez.
- Argon gazı koruma sağlar.
- Dolgu teli gerektiğinde eklenir.

Avantajları

- Çok temiz kaynak
- Estetik görünüş
- Paslanmaz çelikte başarılı
- Alüminyum kaynağında kullanılır.

Dezavantajları

- Yavaştır.
- Operatör becerisi ister.
- Maliyeti yüksektir.

Kullanım Alanları

- Yarış araçları
 - Alüminyum şasiler
 - Paslanmaz parçalar
-

4. Elektrik Ark Kaynağı (Örtülü Elektrot)

En eski kaynak yöntemlerinden biridir.

Çalışma Prensibi

- Elektrot ile iş parçası arasında elektrik arkı oluşur.
- Elektrot eriyerek kaynak oluşturur.

Avantajları

- Ucuzdur.
- Taşınabilir.
- Açık alanda kullanılabilir.

Dezavantajları

- Cüruf temizliği gerekir.
- İnce saclarda zordur.
- Gazaltına göre daha yavaştır.

Kullanım Alanları

- Ağır vasıta şasileri
 - Tarım makineleri
 - İş makineleri
-

5. Oksijen-Asetilen Kaynağı

Alev kullanılarak yapılan kaynak yöntemidir.

Çalışma Prensibi

- Oksijen ve asetilen gazı yakılır.
- Oluşan yüksek sıcaklık metali eritir.

Avantajları

- Elektrik gerektirmez.
- Kesme işlemi yapılabilir.
- Basit ekipman kullanılır.

Dezavantajları

- Yavaş çalışır.
- Fazla ısı verir.
- İnce saclarda deformasyon oluşturabilir.

Kullanım Alanları

- Tamirat
 - Küçük onarımlar
 - Kesme işlemleri
-

6. Lazer Kaynağı

Modern araç üretiminde kullanılan gelişmiş kaynak yöntemidir.

Özellikleri

- Lazer ışını ile kaynak yapılır.
- Robotlar tarafından uygulanır.
- Çok hassastır.

Avantajları

- Çok hızlıdır.
- Deformasyon azdır.
- Kaynak kalitesi yüksektir.
- Seri üretime uygundur.

Dezavantajları

- Çok pahalıdır.
- Özel ekipman gerekir.

Kullanım Alanları

- Otomobil fabrikaları
 - Robotlu üretim hatları
 - Premium araç üretimi
-

Şasi İmalatında Kaynak Dikiş Çeşitleri

Alın Kaynağı

- İki parçanın uç uca birleştirilmesidir.
- En sağlam kaynaklardan biridir.

Köşe Kaynağı

- İki parçanın 90° açıyla birleştirilmesidir.

Bindirme Kaynağı

- Bir parçanın diğerinin üzerine bindirilmesiyle yapılır.

Punta Kaynağı

- Noktasal bağlantı oluşturur.
- Seri üretimde kullanılır.

Kaynak Öncesi Hazırlık

- Parçalar temizlenir.
- Pas giderilir.
- Yağ temizlenir.
- Boya sökülür.
- Kaynak ağzı hazırlanır.
- Parçalar puntalanır.
- Ölçüler kontrol edilir.

Kaynak Sırasında Dikkat Edilecek Kurallar

- Doğru akım ayarı yapılmalıdır.
- Doğru tel veya elektrot seçilmelidir.
- Kaynak hızı uygun olmalıdır.
- Koruyucu gaz yeterli olmalıdır.
- Isı kontrol edilmelidir.
- Şasi eğilmemelidir.

Kaynak Sonrası Kontroller

- Görsel kontrol yapılır.
- Çatlak kontrol edilir.
- Gözenek kontrol edilir.
- Kaynak yüksekliği incelenir.
- Eğrilik kontrol edilir.
- Ölçüler tekrar kontrol edilir.
- Gerekirse taşlama yapılır.

Kaynak Yaparken Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar

- Kaynak maskesi

- Kaynak eldiveni
- Deri önlük
- İş ayakkabısı
- Koruyucu gözlük
- Kulak koruyucu
- Solunum maskesi (gerektiğinde)

Şasi İmalatında En Çok Tercih Edilen Kaynak Yöntemleri

Kaynak Yöntemi	Kullanım Alanı	Avantajı
MIG/MAG (Gazaltı)	Otomobil şasileri	Hızlı ve kaliteli
Punta Kaynağı	Sac gövde üretimi	Seri üretim
TIG Kaynağı	Alüminyum ve paslanmaz şasi	Hassas ve temiz
Elektrik Ark Kaynağı	Ağır vasıta şasileri	Dayanıklı ve ekonomik
Oksijen-Asetilen	Tamirat ve kesme	Elektrik gerektirmez
Lazer Kaynağı	Robotlu otomotiv üretimi	Çok hassas ve hızlı

Karoseri İskelet Yapılarının Çeşitleri (Ders Notu)

Karoseri İskelet Yapısı Nedir?

Karoseri iskelet yapısı, aracın ana taşıyıcı bölümünü oluşturan ve tüm parçaların üzerine bağlandığı yapıdır. Aracın dayanıklılığını, güvenliğini, sürüş konforunu ve yol tutuşunu doğrudan etkiler. Ayrıca çarpışma anında oluşan darbeleri emerek yolcuları korur.

Karoseri İskelet Yapılarının Çeşitleri

1. Şasili (Ayrı Şaseli) Yapı

Tanımı

Aracın şasisi ile karoserisi birbirinden ayrı olarak üretilir. Daha sonra karoseri şasi üzerine cıvata veya bağlantı elemanları ile monte edilir.

Özellikleri

- Ağır yük taşımaya uygundur.
- Çok sağlamdır.
- Tamiri kolaydır.
- Ağırlığı fazladır.
- Yakıt tüketimi yüksektir.

Kullanıldığı Araçlar

- Kamyonlar
- Otobüsler
- Arazi araçları
- Pick-up modelleri

Avantajları

- Dayanıklıdır.
- Ağır yük taşır.
- Darbelere karşı güçlüdür.
- Gövde değişimi kolaydır.

Dezavantajları

- Ağırdır.
- Yakıt tüketimi yüksektir.
- Yol tutuşu monokok yapıya göre daha düşüktür.

2. Monokok (Tek Gövdeli) Yapı

Tanımı

Şasi ve karoser tek parça halinde üretilmiştir. Günümüzde en yaygın kullanılan gövde tipidir.

Özellikleri

- Hafiftir.
- Yakıt tasarrufu sağlar.
- Güvenliği yüksektir.
- Üretim maliyeti düşüktür.
- Çarpışma enerjisini emebilir.

Kullanıldığı Araçlar

- Binek otomobiller
- Hatchback
- Sedan
- SUV
- Crossover

Avantajları

- Hafiftir.
- Yakıt ekonomisi sağlar.
- Yol tutuşu iyidir.
- Sürüş konforu yüksektir.
- Güvenlik seviyesi yüksektir.

Dezavantajları

- Büyük hasarlarda tamiri zordur.
- Ağır yük taşımaya uygun değildir.

3. Yarı Monokok Yapı

Tanımı

Monokok gövde ile yardımcı şasi (subframe) birlikte kullanılır.

Özellikleri

- Motor ve süspansiyon yardımcı şasiye bağlanır.
- Titreşimleri azaltır.
- Dayanıklılığı artırır.

Kullanıldığı Araçlar

- Modern otomobiller
- SUV modelleri
- Hafif ticari araçlar

Avantajları

- Daha sessiz sürüş sağlar.
- Darbe dayanımı yüksektir.
- Tamiri daha kolaydır.

Dezavantajları

- Üretim maliyeti yüksektir.
- Yapısı daha karmaşıktır.

4. Uzay Kafes (Space Frame) Yapı

Tanımı

Çelik veya alüminyum profillerin kafes şeklinde birleştirilmesiyle oluşturulan taşıyıcı sistemdir.

Özellikleri

- Çok hafiftir.
- Çok sağlamdır.
- Burulma direnci yüksektir.
- Performans araçlarında kullanılır.

Kullanıldığı Araçlar

- Spor otomobiller
- Yarış otomobilleri
- Bazı lüks otomobiller

Avantajları

- Çok yüksek mukavemet sağlar.
- Hafif olduğu için performansı artırır.
- Güvenliği yüksektir.

Dezavantajları

- Üretimi pahalıdır.
- Onarımı uzmanlık ister.

5. Boru Şasi (Tube Frame) Yapı

Tanımı

Çelik boruların kaynakla birleştirilmesiyle oluşturulan iskelet yapıdır.

Özellikleri

- Hafiftir.
- Yarış araçlarında tercih edilir.
- Yüksek dayanıklılığa sahiptir.

Kullanıldığı Araçlar

- Off-road araçları
- Yarış otomobilleri
- Buggy araçlar

Avantajları

- Çok sağlamdır.
- Hafiftir.
- Güvenliği yüksektir.

Dezavantajları

- Seri üretime uygun değildir.
- Günlük kullanım araçlarında tercih edilmez.

Karşılaştırma Tablosu

Yapı Türü	Dayanıklılık	Ağırlık	Yakıt Ekonomisi	Kullanım Alanı
Şasili	Çok yüksek	Ağır	Düşük	Kamyon, otobüs, arazi araçları
Monokok	Yüksek	Hafif	Yüksek	Binek otomobiller
Yarı Monokok	Çok yüksek	Orta	İyi	Modern otomobiller
Uzay Kafes	Çok yüksek	Çok hafif	Çok iyi	Spor ve yarış araçları
Boru Şasi	Çok yüksek	Hafif	İyi	Yarış ve off-road araçları

Karoseri İskelet Yapısının Görevleri

- Aracın taşıyıcı sistemini oluşturmak.
- Motor, süspansiyon ve diğer parçaları taşımak.
- Çarpışma anında darbeyi emmek.
- Yolcu güvenliğini sağlamak.
- Burulma ve eğilmeye karşı direnç göstermek.
- Sürüş konforunu artırmak.
- Aracın şeklini korumak.

Karoseri İskelet Yapıların İmalat Yöntemleri (Ayrıntılı Ders Notu)

Karoseri İskelet Yapısı Nedir?

Karoseri iskelet yapısı, aracın taşıyıcı bölümünü oluşturan ve aracın dayanıklılığını sağlayan metal konstrüksiyondur. Motor, kapılar, çamurluklar, tavan, camlar ve diğer parçalar bu iskelet üzerine monte edilir.

Görevleri

- Aracın ana taşıyıcı yapısını oluşturur.
- Yolcu güvenliğini sağlar.
- Çarpışma anında darbeyi emer.
- Motor, süspansiyon ve diğer parçaları taşır.
- Aracın rijitliğini (sertliğini) artırır.
- Titreşimleri azaltır.

Karoseri İskelet Yapılarında Kullanılan Malzemeler

1. Düşük Karbonlu Çelik

- En yaygın kullanılan malzemedir.
- Şekillendirilmesi kolaydır.
- Kaynak yapılabilir.
- Ekonomiktir.

2. Yüksek Dayanımlı Çelik (HSS)

- Daha sağlamdır.
- Daha hafiftir.

- Çarpışma güvenliği yüksektir.

3. Çok Yüksek Dayanımlı Çelik (UHSS)

- Modern araçlarda kullanılır.
- Çok serttir.
- Özel tamir teknikleri gerektirir.

4. Alüminyum

- Hafiftir.
- Paslanmaz.
- Yakıt tasarrufu sağlar.
- Onarımı özel ekipman ister.

Karoseri İskelet Yapılarının İmalat Yöntemleri

1. Sac Kesme

İmalatın ilk aşamasıdır.

Amaç

Metal levhaları istenilen ölçülerde kesmektir.

Kullanılan Yöntemler

- Giyotin makası
- Lazer kesim
- Plazma kesim
- Su jeti kesim
- CNC kesim

Avantajları

- Hassas ölçü sağlar.
- Malzeme kaybını azaltır.
- Üretim hızını artırır.

2. Presleme (Şekillendirme)

Kesilen saclar pres makinelerinde şekillendirilir.

Kullanılan Presler

- Hidrolik pres
- Mekanik pres

- Servo pres

Yapılan İşlemler

- Bükme
- Derin çekme
- Delme
- Kesme
- Kenar kıvrırma

Avantajları

- Seri üretime uygundur.
 - Hassas ölçü elde edilir.
-

3. Bükme İşlemi

Saclara açısı verilmesidir.

Kullanılan Makineler

- Abkant pres
- CNC bükme makineleri

Kullanım Alanları

- Şasi parçaları
 - Direkler
 - Takviye profilleri
-

4. Derin Çekme

Sacın kalıp içine çekilerek üç boyutlu hale getirilmesidir.

Kullanım Alanları

- Kaput
- Tavan
- Kapılar
- Çamurluk
- Bagaj kapağı

Avantajları

- Parça tek parça üretilir.
- Kaynak sayısı azalır.

5. Profil Üretimi

Karoserinin taşıyıcı profilleri oluşturulur.

Üretim Yöntemleri

- Rulo şekillendirme
- Presleme
- Bükme

Kullanım Alanları

- Şasi
- Direkler
- Tavan kirişleri

6. Punta Kaynağı

Karoseri üretiminde en fazla kullanılan kaynak yöntemidir.

Çalışma Prensibi

İki sac parçası bakır elektrotlar arasında sıkıştırılır.

Elektrik akımı verilerek birleşme sağlanır.

Özellikleri

- Çok hızlıdır.
- Otomatik yapılabilir.
- Dayanıklıdır.
- Seri üretime uygundur.

7. MIG/MAG Kaynağı

Punta kaynağının uygulanamadığı yerlerde kullanılır.

Avantajları

- Güçlü bağlantı sağlar.
- Kalın malzemelerde kullanılır.
- Onarım işlemlerinde yaygındır.

8. Lazer Kaynağı

Robotlar tarafından uygulanır.

Avantajları

- Çok hassastır.
 - Kaynak izi küçüktür.
 - Deformasyon azdır.
 - Yüksek üretim kalitesi sağlar.
-

9. Yapıştırma Teknolojisi

Modern araçlarda kaynakla birlikte kullanılır.

Kullanılan Yapıştırıcılar

- Epoksi
- Poliüretan
- Yapısal yapıştırıcılar

Avantajları

- Gürültüyü azaltır.
 - Rijitliği artırır.
 - Korozyonu önler.
-

10. Perçinleme

Özellikle alüminyum gövdelerde uygulanır.

Avantajları

- Kaynak gerektirmez.
 - Isı oluşmaz.
 - Hafif malzemelerde uygundur.
-

11. Robotik Montaj

Modern fabrikalarda bütün işlemler robotlarla yapılmaktadır.

Robotların Görevleri

- Punta kaynağı
- Lazer kaynağı
- Yapıştırıcı uygulama
- Parça taşıma

- Ölçü kontrolü

Avantajları

- Hata oranı düşüktür.
- Kalite yüksektir.
- Üretim hızı artar.

12. Ölçü Kontrolü

Üretilen parçaların ölçüleri kontrol edilir.

Kullanılan Cihazlar

- CMM (Koordinat Ölçüm Makinesi)
- Lazer ölçüm sistemleri
- 3D tarayıcılar

Amaç

- Hataları önlemek
- Kaliteyi artırmak
- Parçaların tam uyumunu sağlamak

13. Korozyon Koruması

İskelet yapı paslanmaya karşı korunur.

Uygulamalar

- Fosfatlama
- Kataforez (E-coat)
- Astar boya
- PVC kaplama
- Mastik uygulaması

Faydaları

- Paslanmayı önler.
- Araç ömrünü uzatır.
- Boyanın dayanıklılığını artırır.

İmalat Aşamalarının Sırası

- Sac malzemenin hazırlanması

2. Kesme işlemi
3. Presleme ve şekillendirme
4. Bükme
5. Derin çekme
6. Profil üretimi
7. Kaynak ve montaj
8. Yapıştırma ve perçinleme
9. Robotik montaj
10. Ölçü kontrolü
11. Korozyon koruması
12. Boya öncesi son kontroller

Karoseri Kaplama Malzemeleri – Ayrıntılı Ders Notu

1. Karoseri Kaplama Malzemelerinin Tanımı

Karoseri kaplama malzemeleri, aracın dış ve iç yüzeylerini kaplamak, korumak, estetik görünüm kazandırmak ve kullanım ömrünü uzatmak amacıyla kullanılan malzemelerdir. Bu malzemeler darbeye, paslanmaya, neme, güneş ışınlarına ve kimyasal etkilere karşı koruma sağlar.

2. Karoseri Kaplama Malzemelerinin Görevleri

- Aracı paslanmaya karşı korur.
 - Dış etkenlerden (yağmur, kar, güneş) korur.
 - Aracın estetik görünümünü iyileştirir.
 - Isı ve ses yalıtımı sağlar.
 - Darbelere karşı dayanıklılık kazandırır.
 - Yol gürültüsünü azaltır.
 - Aracın ikinci el değerini artırır.
 - Yüzey düzgünlüğünü sağlar.
-

3. Karoseri Kaplama Malzemelerinin Özellikleri

İyi bir kaplama malzemesi;

- Hafif olmalıdır.
- Dayanıklı olmalıdır.
- Paslanmamalıdır.
- Kolay uygulanabilmelidir.
- Esnek olmalıdır.
- Darbelere dayanıklı olmalıdır.
- Kolay temizlenebilmelidir.
- Kimyasallardan etkilenmemelidir.
- Güneş ışınlarına dayanıklı olmalıdır.
- Boya ile uyumlu olmalıdır.

4. Karoseri Kaplama Malzemelerinin Çeşitleri

A) Metal Kaplama Malzemeleri

Çelik Sac

En yaygın kullanılan kaplama malzemesidir.

Özellikleri

- Yüksek dayanım
- Uygun maliyet
- Kolay şekillenir
- Kaynak yapılabilir

Avantajları

- Sağlamdır.
- Ucuzdur.
- Kolay onarılır.

Dezavantajları

- Paslanabilir.
- Ağırdır.

Galvanizli Sac

Çinko ile kaplanmış çelik sacdır.

Avantajları

- Paslanmaya karşı dayanıklıdır.
- Uzun ömürlüdür.

Kullanım Alanları

- Kapılar
- Tavan
- Çamurluklar
- Motor kaputu

Alüminyum

Özellikleri

- Hafiftir.
- Paslanmaz.
- Şekillendirilebilir.

Avantajları

- Yakıt tasarrufu sağlar.
- Korozyona dayanıklıdır.

Dezavantajları

- Pahalıdır.
- Onarımı zordur.

B) Plastik Kaplama Malzemeleri

Tampon, çıta ve bazı gövde parçalarında kullanılır.

Özellikleri

- Hafif
- Esnek
- Paslanmaz
- Darbeyi emer

Çeşitleri

- ABS
- PP (Polipropilen)
- PVC
- Poliüretan

C) Kompozit Malzemeler

İki veya daha fazla malzemenin birleşmesiyle oluşur.

Özellikleri

- Çok hafiftir.
- Çok dayanıklıdır.
- Paslanmaz.

Kullanım Alanları

- Spor otomobiller
- Yarış araçları
- Lüks otomobiller

D) Fiber (Cam Elyafı)

Cam elyafı ve reçineden oluşur.

Özellikleri

- Hafiftir.
- Şekil vermesi kolaydır.
- Paslanmaz.

Kullanım Alanları

- Body kitler
- Tamponlar
- Çamurluklar

E) Karbon Fiber

En dayanıklı kaplama malzemelerinden biridir.

Özellikleri

- Çok hafif
- Çok sağlam
- Paslanmaz

Dezavantajları

- Çok pahalıdır.
- Tamiri zordur.

5. İç Kaplama Malzemeleri

Araç iç kısmında kullanılır.

Kumaş

Avantajları

- Ucuz
- Rahat
- Nefes alır

Dezavantajları

- Leke tutar.

- Temizliği zordur.
-

Deri

Avantajları

- Şık görünür.
- Dayanıklıldır.
- Kolay temizlenir.

Dezavantajları

- Pahalıdır.
 - Yazın sıcak olur.
-

Vinil

Avantajları

- Su geçirmez.
 - Kolay temizlenir.
 - Ekonomiktir.
-

Halı ve Keçe

Görevleri

- Ses yalıtımı
 - Isı yalıtımı
 - Konfor sağlama
-

6. Koruyucu Kaplama Malzemeleri

A) Astar

Boyanın yüzeye tutunmasını sağlar.

Görevleri

- Paslanmayı önler.
 - Boyanın yapışmasını artırır.
 - Yüzeyi düzeltir.
-

Taş Darbe Kaplaması

Alt gövdeye uygulanır.

Görevleri

- Taş darbelerini önler.
 - Gürültüyü azaltır.
 - Paslanmayı engeller.
-

Mastik

Birleştirme yerlerine uygulanır.

Görevleri

- Su sızmasını önler.
 - Toz girişini engeller.
 - Titreşimi azaltır.
-

Pasta ve Cila

Görevleri

- Boyayı parlattır.
 - Çizikleri azaltır.
 - Koruyucu tabaka oluşturur.
-

7. Kaplama Malzemelerinde Aranılan Özellikler

- Darbeye dayanıklı olmalıdır.
 - Kimyasallardan etkilenmemelidir.
 - Paslanmamalıdır.
 - Kolay uygulanmalıdır.
 - Boyanabilir olmalıdır.
 - Uzun ömürlü olmalıdır.
 - Çevre dostu olmalıdır.
-

8. Kaplama Malzemelerinin Bakımı

- Düzenli yıkama yapılmalıdır.
- Sert kimyasallar kullanılmamalıdır.
- Cila uygulanmalıdır.

- Çizikler zamanında onarılmalıdır.
- Pas oluşursa hemen temizlenmelidir.
- Koruyucu kaplamalar yenilenmelidir.

2. KAROSERİ ŞEKİLLENDİRME YÖNTEMLERİ

2.1 Sac Şekillendirme (Metal Form Verme)

En yaygın yöntemdir. Sac levhalar kalıp ve preslerle istenen forma getirilir.

Kullanılan işlemler:

- Kesme
 - Bükme
 - Derin çekme
 - Germe
 - Zımbalama (delme)
-

2.2 Presleme Yöntemi

Sac malzeme, yüksek basınç altında kalıplar arasında şekillendirilir.

- Seri üretime uygundur
 - Otomotiv sektöründe en çok kullanılan yöntemdir
-

2.3 Kaynakla Şekillendirme

Parçalar birleştirilerek karoseri formu oluşturulur.

Kaynak türleri:

- Nokta kaynak
 - MIG/MAG kaynak
 - Gazaltı kaynak
-

2.4 Soğuk Şekillendirme

Malzeme ısıtılmadan yapılan şekillendirmedir.

- Yüzey kalitesi yüksektir
 - Ölçü hassasiyeti iyidir
-

2.5 Sıcak Şekillendirme

Malzeme ısıtılarak daha kolay şekil verilir.

- Kalın saclarda kullanılır
 - Dayanım artırılabilir
-

2.6 Kompozit Şekillendirme

Plastik, fiber ve karbon malzemeler kalıplarda şekillendirilir.

- Hafif araçlarda kullanılır
 - Elektrikli araçlarda yaygın
-

3. KAROSERİDE KULLANILAN CİHAZLAR

3.1 Pres Makineleri

Sac levhayı kalıplar arasında şekillendirir.

- Hidrolik pres
 - Mekanik pres
 - Eksantrik pres
-

3.2 Kaynak Makineleri

Parçaları birleştirmek için kullanılır.

- Nokta kaynak makinesi
 - MIG/MAG kaynak makinesi
 - Punta kaynak robotları
-

3.3 Kesme Makineleri

Sacın şekillendirilmesinde ilk aşamadır.

- Giyotin makas
 - Lazer kesim makineleri
 - Plazma kesim cihazları
-

3.4 Bükme Makineleri

Saclara açılı verilmesini sağlar.

- Abkant pres
- Hidrolik bükme makineleri

3.5 Ölçüm ve Kontrol Cihazları

Üretilen karoserinin doğruluğunu kontrol eder.

- Kumpas
- Mikrometre
- 3D ölçüm cihazları (CMM)

3.6 Montaj Ekipmanları

Parçaların birleştirilmesini sağlar.

- Puntalama tabancaları
- Montaj fikstürleri
- Robotik montaj sistemleri

KAROSERİ İSKELETİNİ KAPLARKEN DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR VE KAPLAMA METOTLARI

(Ders Notu)

1. Karoseri İskeletini Kaplarken Dikkat Edilecek Hususlar

Karoseri iskeleti (şasi üzerine kurulan taşıyıcı yapı), kaplama işlemi sırasında hem dayanıklılık hem de estetik açıdan doğru şekilde kaplanmalıdır. Kaplama hataları aracın güvenliğini, ömrünü ve görünümünü doğrudan etkiler.

1.1 Temizlik ve Yüzey Hazırlığı

- İskelet yüzeyi **yağ, toz, pas ve kirden tamamen arındırılmalıdır**
- Gerekirse **kumlama veya zımparalama** yapılmalıdır
- Boya veya kaplama öncesi yüzey **pürüzsüz hale getirilmelidir**

1.2 Ölçü ve Geometri Kontrolü

- Kaplama öncesi iskeletin **ölçüleri şablon veya masterla kontrol edilir**
- Eğrilik, burkulma veya deformasyon varsa düzeltilmelidir
- Simetri kontrolü özellikle önemlidir (sol-sağ denge)

1.3 Malzeme Uyumu

- Kullanılacak kaplama malzemesi iskelet yapısıyla uyumlu olmalıdır

- Metal, alüminyum veya kompozit yüzeylere uygun kaplama seçilmelidir
- Farklı metaller arasında **korozyon (galvanik etki)** oluşmamalıdır

1.4 Bağlantı Noktaları

- Perçin, kaynak veya civata noktaları sağlam olmalıdır
- Gevşek bağlantılar kaplama sonrası sorun oluşturur
- Yük taşıyan bölgeler ekstra kontrol edilmelidir

1.5 Isıl Genleşme Dikkati

- Farklı malzemelerin ısıya bağlı genleşme oranları dikkate alınmalıdır
- Esnek bağlantı elemanları tercih edilebilir

1.6 Güvenlik ve Standartlar

- İşlem sırasında iş güvenliği kurallarına uyulmalıdır
- Kaplama işlemi standartlara (OEM veya üretici teknikleri) uygun olmalıdır

2. Karoseri Kaplama Metotları

Karoseri iskeletinin kaplanması farklı yöntemler kullanılır. Araç türüne, üretim teknolojisine ve malzemeye göre değişir.

2.1 Sac Kaplama Metodu

- En yaygın yöntemdir
- Çelik veya alüminyum sac levhalar kullanılır
- Saclar iskelet üzerine şekillendirilerek monte edilir

Avantajları:

- Dayanıklılık yapı sağlar
- Seri üretime uygundur

Dezavantajları:

- Ağırlık fazla olabilir
- Korozyon riski vardır

2.2 Kaynaklı Kaplama Metodu

- Sac parçalar iskelete **kaynak yöntemiyle** bağlanır
- MIG/MAG veya punta kaynak kullanılır

Avantajları:

- Yüksek mukavemet sağlar
- Sızdırmazlık iyidir

Dezavantajları:

- Tamir zordur
 - Isı deformasyonu oluşabilir
-

2.3 Perçinli Kaplama Metodu

- Sac parçalar **perçinlerle sabitlenir**
- Özellikle alüminyum gövdelerde yaygındır

Avantajları:

- Hafif yapı sağlar
- Isı etkisi yoktur

Dezavantajları:

- Sökme işlemi zordur
 - Perçin gevşemesi olabilir
-

2.4 Yapıştırma (Adheziv) Metodu

- Özel endüstriyel yapıştırıcılar kullanılır
- Modern araçlarda yaygınlaşmıştır

Avantajları:

- Hafiflik sağlar
- Farklı malzemeleri birleştirebilir
- Titreşim azaltır

Dezavantajları:

- Yüzey hazırlığı çok önemlidir
 - Yüksek sıcaklıkta dayanım sınırlı olabilir
-

2.5 Kompozit Kaplama Metodu

- Fiberglas, karbon fiber gibi malzemeler kullanılır
- Genellikle spor ve özel araçlarda tercih edilir

Avantajları:

- Çok hafiftir
- Yüksek mukavemet sağlar
- Korozyon yapmaz

Dezavantajları:

- Maliyeti yüksektir
 - Onarımı zordur
-

3. Kaplama Sürecinde Genel İşlem Sırası

1. İskelet kontrolü
2. Yüzey temizliği ve hazırlık
3. Ölçü ve şablon alma
4. Kaplama malzemesinin şekillendirilmesi
5. Montaj (kaynak, perçin, yapıştırma vb.)
6. Kontrol ve düzeltmeler
7. Yüzey bitirme işlemleri (zımpara, astar, boya)

OTOMOTİV CAM MODÜLÜ DERS NOTLARI

İÇİNDEKİLER

1. ARAÇ ÜZERİNDE SABİT YAPIŞMA CAM İŞLEMLERİ	3
1.1. Araç Camları	3
1.1.1. Tanımı ve Özellikleri	3
1.1.2. Üretim Teknikleri	4
1.1.3. Malzemesi	4
1.1.4. Montaj Metotları	5
1.1.5. Cam Çıtaları	6
1.1.6. Cama Kaplanan Maddeler	7
1.2. Cam Sökme Cihazları	7
1.2.1. Tanımı	7
1.2.2. Çalışması	7
1.3. Cam Değiştirme Seti	8
1.3.1. Tanımı	8
1.3.2. Parçaları	8
1.4. Cam Yapıştırma Kimyasalları	8
1.4.1. Tanımı ve Çeşitleri	8
1.4.2. Üretim Teknikleri	9
1.4.3. Uygulanması	9
2. ARAÇ ÜZERİNDE SABİT FİTİLLİ CAM İŞLEMLERİ	10
2.1. Cam Montaj Fitilleri	10
2.1.1. Tanımı	10
2.1.2. Çeşitleri	10
2.1.3. Bağlantı Teknikleri	10
2.2. Fitil Yapışkanları	10
2.2.1. Tanımı ve Çeşitleri	10
2.2.2. Uygulanması	11
3. ARAÇ ÜZERİNDE MEKANİK CAM SİSTEMİ İŞLEMLERİ	11
3.1. Mekanik Cam Hareket Sistemi	11
3.1.1. Tanımı ve Görevi	11
3.1.2. Parçaları	11
3.2. Kapı Camı Çıtaları	12
3.2.1. Tanımı ve Görevi	12
3.2.2. Bağlantı Metotları	12
4. ARAÇ ÜZERİNDE ELEKTRİKLİ CAM SİSTEMİ İŞLEMLERİ	12
4.1. Elektrikli Cam Hareket Sistemleri	12
4.1.1. Tanımı ve Görevi	12
4.1.2. Yapısı ve Çalışması	12

4.2. Cam Motorları-----	13
4.2.1. Tanımı ve Görevi -----	13
4.2.2. Hareket Verdiği Parçalar ve Bağlantı Yöntemleri -----	13
4.3. Tavan Camları -----	14
4.3.1. Tanımı -----	14
4.3.2. Yapısı-----	14
4.3.3. Parçaları ve Çalışması -----	14
4.3. Araçlarda Üretimden Sonra Yapılan Cam ile İlgili Modifiye İşlemler -----	14
ÇALIŞMA SORULARI -----	15

1. ARAÇ ÜZERİNDE SABİT YAPIŞMA CAM İŞLEMLERİ

1.1. Araç Camları

1.1.1. Tanımı ve Özellikleri

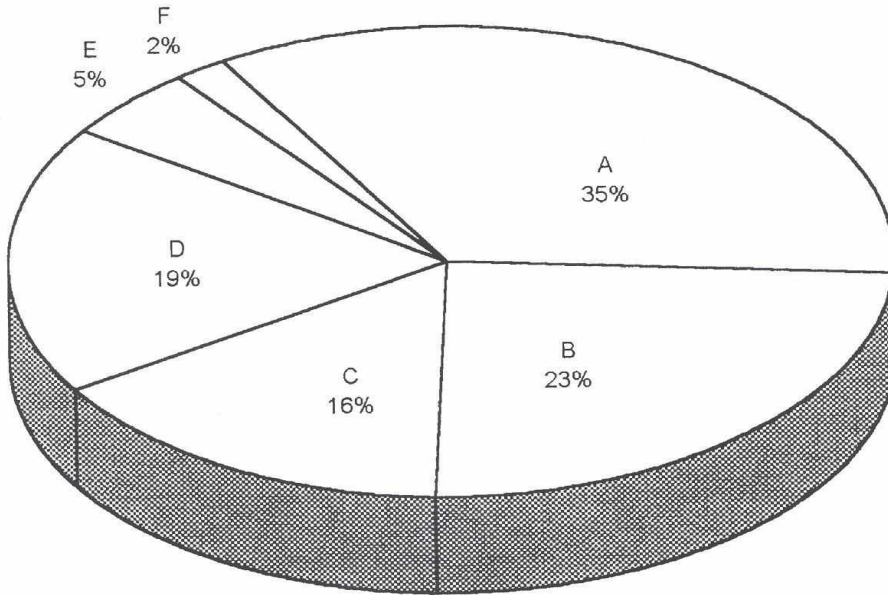
Aracın içinden dışarıyı görebilmek için özel olarak üretilmiş oto gövde malzemelerine araç camı denir. Araç gövdesine takılan camlar, ön cam, arka cam, kapı penceresi camı ve kelebek camı gibi sınıflara ayrılır. Bu bölümlerin herhangi birinde kullanılan cam, açık bir görüş olanağı sağlarken iç bölüm ve dış ortam arasında sağlam bir kalkan görevi de görmelidir.



Araç camları aynı zamanda güvenlik koşullarına uygun olmalı, çarpışma anında dahi gövdeden ayrılmamalı ve kırıldığı zaman araç içindekilere zarar vermemelidir.

Camların ısı ve ışık geçirgenliği de çok önemlidir. İdeal bir cam, filtre gibi görev yapmalıdır. Güneş ışığından rahatsızlık duyulmaması için günümüz otomobillerinin birçoğunda solekstra cam adı verilen camdan yararlanılmaktadır.

Gövdenin farklı kısımlarından geçen güneş enerjisi oranları aşağıda gösterilmiştir.



A - Ön cam	%35	D - Taban	%19
B - Arka cam	%23	E - Tavan	%5
C - Yan camlar	%16	F - Kapılar	%2

1.1.2. Üretim Teknikleri

Günümüz araçlarında kullanılan camlar, değişik işlemlerden geçerek üretilir. Genel olarak araçların ön camları lamine cam, arka ve yan camlar ise temperli cam olarak yapılmıştır.

Lamine cam, iki ince normal cam tabakası ve bu tabakaların arasına yerleştirilen şeffaf bir film (reçine) tabakasından oluşur. Camda herhangi bir hasar meydana geldiğinde kırılan cam parçacıkları büyüktür ve hasar tüm cama yayılmaz. Dolayısıyla kaza sonrası aracın önünü görmek mümkündür.

Lamine camlarda ortadaki reçine tabakası esnek olduğu için nesnelerin camı kırıp geçmesi zordur. Lamine camlar kırıldığı zaman kolay kopup parçalanmaz.

Temperlenmiş camların şoka dayanımı normal camlara göre dört kat fazladır. Bu camlar kırıldığında normal camda olduğu gibi bıçağa benzer parçalar oluşturmaz. Kırılan cam parçalarının şekilleri, bir zara benzer. Keskin kenarları olmadığı için sürücü ve yolcuların güvenliği artırılmıştır. Temperlenmiş cam kırıldığında tüm cam bir seferde pek çok parçaya ayrılır. Günümüzde temperlenmiş camlar, ön cam hariç diğer camlarda kullanılmaktadır.

Araç camları üretilirken ham levhadan kesme, pah kırma, yıkama, ısıtma, su verme gibi değişik işlemlerden geçerek takılacak hâle gelir. Lamine camlar ise ham levhadan orta film oluşturma, kesme, laminant yapma, önceden bastırarak yerleştirme ve basınçla yapıştırma gibi aşamalardan sonra takılacak hâle gelir.



Fabrikalarda üretimden çıkan camlar, ECE Regülasyon 43 normlarına göre; görünüş ve kalınlık, optik sapma, görüş, ışık geçirgenliği, bilye darbesi, kafa darbesi, delinme, radyasyon, rutubet ve sıcak, terleme ve termal şoka karşı dayanıklılık testlerinden geçirilir. Temperli camlar için parçalanma testleri yapılmaktadır.

1.1.3. Malzemesi

İşlevsel olarak da camlar değişik malzemelerden ve farklı şekillerde üretilir.

□ **Rezistanslı cam:** Camda oluşan donma ve buğulanmayı önlemek için cam yüzeyine ısı altında basılmış direnç telleri vardır. Genellikle arka camlarda kullanılır.

- **Antenli cam:** Radyo, televizyon ve telefon sinyalleri alan teller cam yüzeyine ısı altında basılmıştır.
- **Renkli cam:** Camın ham maddesine kobalt ve demir gibi metalleri karıştırarak üretilen, klima verimi yüksek, kızılötesi ışınları büyük ölçüde emebilen bir cam türüdür.
- **Serigrafik baskılı cam:** Bu cam çeşidinde camların kenar kısımlarında siyah bir bant tabakası var gibi gözükür. Macun yapıştırıcı ve araç gövdesinin kenar kısımlarını saklar ve estetik bir görünüm kazandırır.
- **Su tutmayan cam:** Dış yüzeyi flor katkılı reçine ile kaplı camlardır.

1.1.4. Montaj Metotları

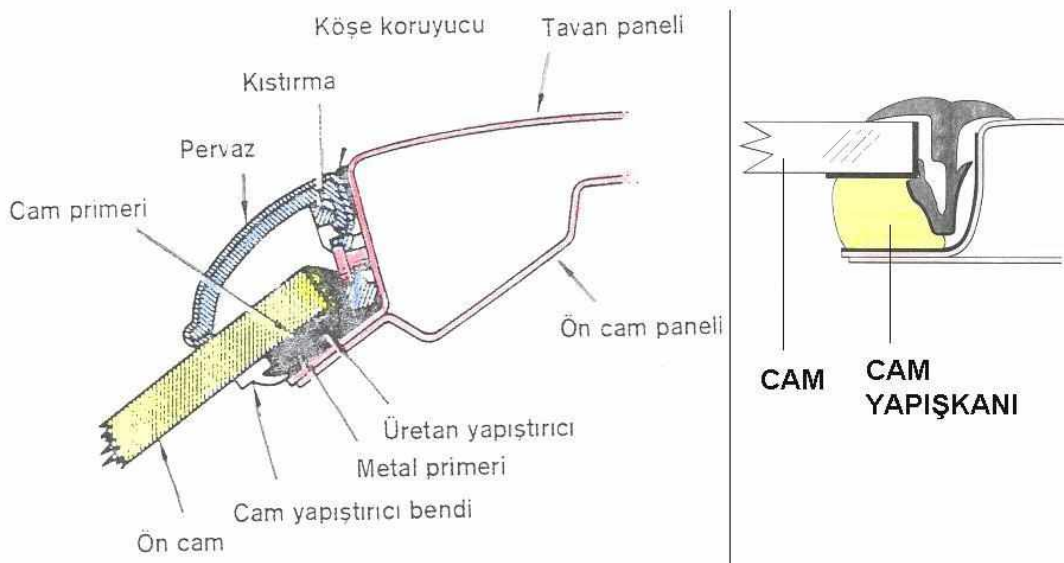
Araçlarda kullanılan camlar, aracın içini ve dışını ayırmak için saydam bir duvar görevi yapmaktadır. Yağmur, rüzgâr, toz, ses ve ısıdan korunma için camın gövdeye doğru ve yeterli sabitlenmesi gerekmektedir. **Camların gövdeye sabitlenmesinde üç yöntem kullanılır. Bunlar aşağıdaki gibidir.**

- Yapışkan ile sabitleme
- Fital ile sabitleme
- Cıvata ve somun ile sabitleme

Araçlarda sabit olan ön, arka ve yan kelebek camları, yapıştırma ya da fitil ile hareketli olan kapı camları cıvata somun yöntemiyle gövde panellerine bağlanmıştır.

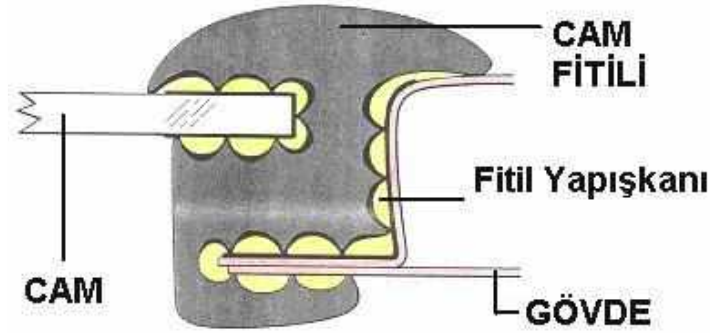
□ Yapıştırıcı ile sabitleme:

Yapıştırılacak cam ve gövde yüzeylerine cam ile gövde arasına üreten bazlı bir yapıştırıcı sürülerek bağlantı sağlanır. Bu yapıştırıcı, hem gövdedeki boşlukları doldurarak gövdenin sağlamlığını artırır hem de çarpışmadan sonra oluşacak deformasyon ve titreşimlere karşı dayanıklılık sağlar. Günümüzde yaygın kullanılan bir metottur.



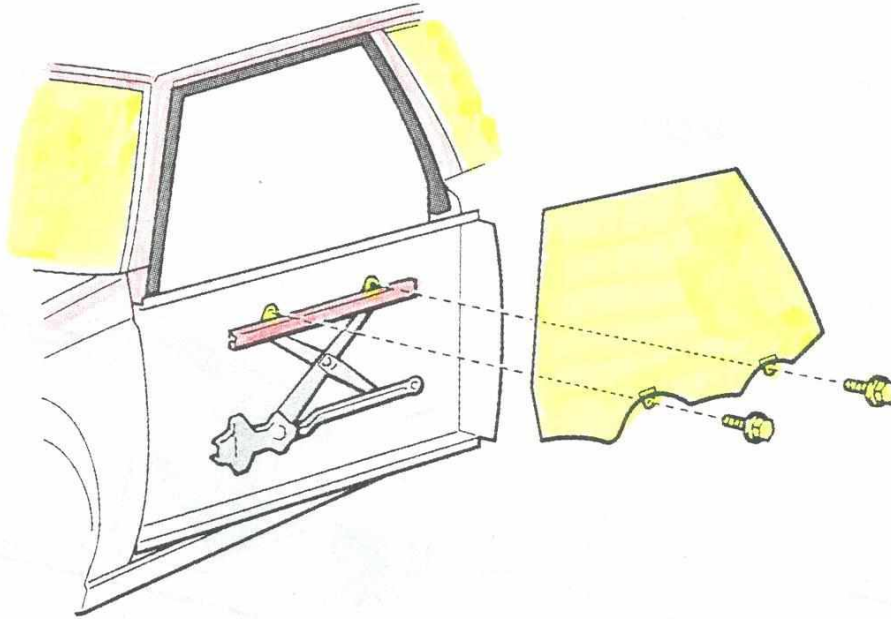
□ Fitol ile sabitleme:

Cam gövdeye H şeklinde bir fitil ile bağlanmıştır. Fitil malzemelerinin hava ve su sızdırmaz, kolay tutturulabilen ve gövdeyi kirletmeyen kauçuktan olması istenir. Cam - fitil ve gövde - fitil arasına sızdırmazlığı artırmak için yapışkan sürülebilir.



□ Cıvata ve somun ile sabitleme:

Araçların kapı camları gibi hareketli camlarında kullanılan bir bağlantı şeklidir. Cam, üzerinde bulunan deliklerden cıvatalar ve plastik dübeller aracılığıyla cam tablasına bağlanır.



1.1.5. Cam Çıtaları

Çıtalar, görünüm, cam uçlarında koruma, yağmur engeli ve aerodinamik performansın artırılması gibi işlevleri yerine getirir. Bazı araç modellerinde çıtasız tasarımlar da kullanılmaktadır ve camlar çıtalar olmadan monte edilir. Cam çıtalarında plastik, kauçuk, alüminyum, çelik ve plastik kaplı çelik gibi malzemeler kullanılır.

Cam çıtaları özelliklerine göre önceden montajlı iç çıta, önceden montajlı dış çıta, sonradan monte edilenler, klipsli çıtalar ve özel çıtalar gibi değişik isimler alır.

1.1.6. Cama Kaplanan Maddeler

Piyasada cam filmi olarak isimlendirilen film bantlar içeriden veya dışarıdan cama yapıştırılarak camın ışık geçirgenliğini değiştirir, gelen darbelerden camları korur ve yağmur kaydırıcı olarak görev yapar (Resim 1.3).



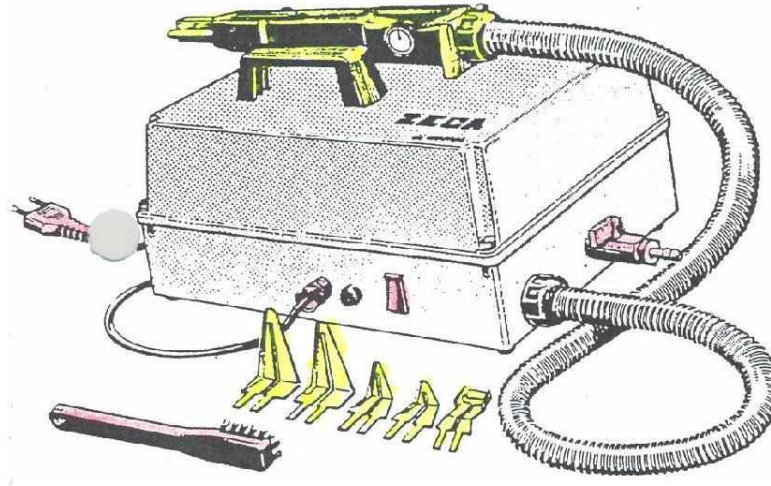
1.2. Cam Sökme Cihazları

1.2.1. Tanımı

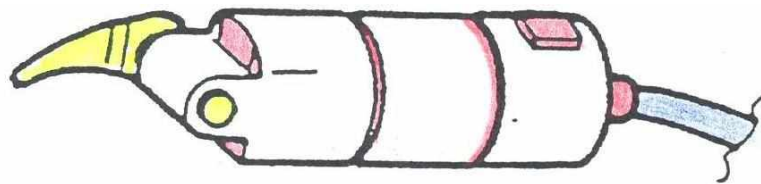
Yapıştırma camların sökülmesinde yapıştırıcı mastiklerin kesilmesi için kullanılan cihazlardır. Bunlardan en çok kullanılanları özel termik kesiciler ve pnömatik titreşimli kesicilerdir.

1.2.2. Çalışması

Termik tip kesici, ısı altında yapışkanı keserek yapıştırıcının camdan ve gövdeden ayrılmasını sağlar. Ucunda bulunan bıçak, 150 °C civarında ısınır ve yapışkanı keser.



Pnömatik titreşimli kesicinin ucuna değişik biçimlerde bıçak takılarak bıçağın titreşimi yardımıyla yapıştırıcının kesilmesi sağlanır.



1.3. Cam Değiştirme Seti

1.3.1. Tanımı

Bir cam kırıldığında kırılan cam gövdeden sökülmesi ve değiştirilmelidir. Ancak bazı gövde onarımları sırasında kırık olmayan camların da sökülmesi gerekir. Aynı cam gövdeye takılacağı için çıkarılırken kırılmamasına dikkat edilmelidir. Camların etkin bir biçimde sökülmesi ve yeniden takılması için uygun araçlar kullanılmalıdır. Uygun araçlar kullanıldığında işlemler daha hızlı gerçekleşir, çalışma güvenliği artar ve camın hasar görmesi önlenir. Cam sökme ve yeniden takma işlemlerinde bazı genel araçların yanı sıra işleme özel tasarlanmış araçlar gereklidir. Bu araçlar, bir cam değiştirme setinde mutlaka yer almalıdır.



1.3.2. Parçaları

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| ☐ Koruyucu eldivenler | ☐ Koruyucu gözlük | ☐ Organik solvente dayanıklı maske | |
| ☐ Gövde koruyucu bantlar | ☐ Torpido koruma panelleri | ☐ Özel mastik kesme teli | |
| ☐ Mastik kazıyıcı | ☐ Maket bıçağı | ☐ Cam bıçağı | |
| ☐ Cam vantuzları | ☐ Cam tezgâhı | ☐ Mastik tabancası | |
| ☐ Macun spatulası | ☐ Çıta sökücü | ☐ Tel takma aletleri | ☐ Cam elması |

1.4. Cam Yapıştırma Kimyasalları

1.4.1. Tanımı ve Çeşitleri

Camlar, araç gövdesine kimyasal bir yapışkan kullanılarak sağlam biçimde monte edilir. Cam yapıştırma kimyasallarını iki grupta toplayabiliriz.

Bunlardan birincisi, asıl yapıştırma işlemini gerçekleştiren cam yapışkanlarıdır. Cam ile gövde arasına bir mastik tabancası ile sürülerek yapışma sağlar. Bir cam yapışkanının güçlü bir yapışkanlık, su, toz ve hava geçirmezlik, uzun süreli dayanıklılık ve uygun fiziksel özellikler sağlaması gerekmektedir.

Diğer kimyasallar ise cam ve gövde üzerindeki mastikleri ve yağları temizleyen, aynı zamanda yapışmayı hızlandıran sıvılardır. Bu sıvılar, sökülen camların bağlantı yerlerine ve camın gövdeye takılma yerine ince bir kat hâlinde sürülerek o bölgenin temizliğini ve dolgu işlemini gerçekleştirir.



Kimi firmaların primer olarak isimlendirdiği bu sıvılar, cam takılırken cama ve gövdeye sürülerek cam yapıştırıcısının tutunma özelliğini kuvvetlendirerek camın gövdeye daha iyi yapışmasını sağlar.

1.4.2. Üretim Teknikleri

Yeni bir aracın gövdesine cam takılırken poliüretan tipi bir yapışkan kullanılır. Gövde onarım çalışmalarında bir camı yeniden takarken orijinaline uygun ya da daha yüksek kalitede poliüretan bir yapışkan kullanılmalıdır. Cam yapışkanları üretilirken yüksek elastikiyet ve onarılabilirlik, ağır koşullara dayanım, güçlü yapışkanlık, düşük ve yüksek sıcaklıklara dayanım ve sızdırmazlık özellikleri göz ardı edilmez.

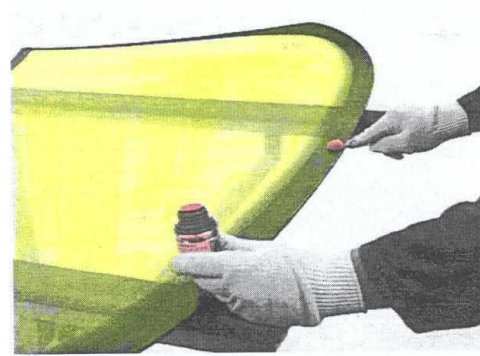
Yapışma, basit bir süreç değildir; yapışkanın çökerek malzemeleri tutması ile gerçekleşir. Bu süreçte malzemelerde gözle görülür bazı reaksiyonlar meydana gelir. Yapışkanın sürüldüğü cam ve gövde yüzeyleri, moleküller arası çekim, tutma ve kimyasal bağlanma gibi faktörlerin yarattığı etkiyle birbirlerine bağlanır. Bir benzetme ile kaynar.

Temizleme ve yağ giderme, zımparalama ve astar sıvı (primer) uygulama, cam ve gövde arasında moleküler çekimi artırır; tutmayı ve kimyasal bağlantıyı meydana getirir.

Temizlik ve yapışma hızlandırıcı sıvılar, ağırlıklı olarak polizosiyanat maddesinden oluşan sıvılardır. Birbirine yapıştırılacak malzemeler ve cam yapıştırıcısına uygun sıvı kullanılmalıdır.

1.4.3. Uygulanması

İlk önce gövdede camın oturacağı yüzey, kalan mastiklerden ve yağlardan arındırılır ve basınçlı hava ile temizlenir. Daha sonra gövde üzerine gövde primer sıvısı sürülür. Camın bağlantı yerleri de temizlenerek cam primer sıvısı sürülür.



Cam yapıştırıcısı, gövde üzerine veya cam üzerine mastik tabancası ile uygulanabilir. Çok fazla ya da az mastik uygulanmamalı, eşit bir dağılım sağlanmalıdır.

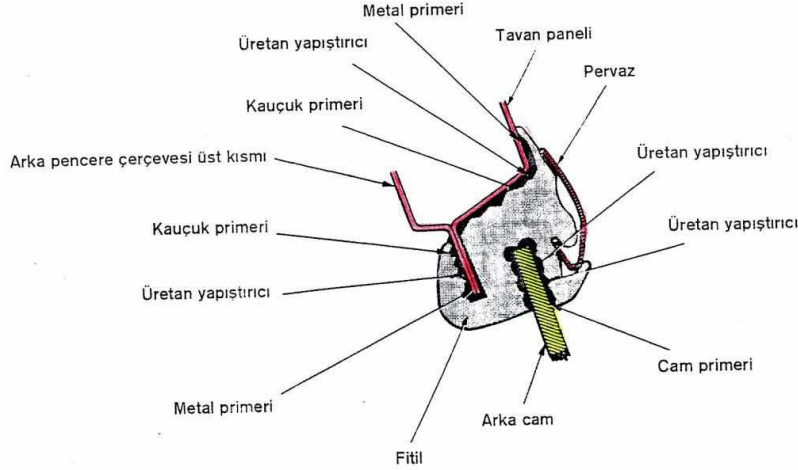
DİKKAT!!! Cam takıldıktan sonra basınç altında sabitlenmeli ve araç 24 saat yerinden hareket ettirilmemeli, kapılar açılıp kapanmamalı, aracın yan camları kurumunun etkili olması için açık tutulmalıdır. Altı saat sonra sızma yapabilecek noktaları belirlemek ve yapışkan polimerizasyonunu hızlandırmak için cama su dökülebilir.

2. ARAÇ ÜZERİNDE SABİT FİTİLLİ CAM İŞLEMLERİ

2.1. Cam Montaj Fitilleri

2.1.1. Tanımı

Araç camları yapıştırılarak gövdeye bağlandığı gibi fitiller yardımıyla da bağlanabilir. Fitol, bir taraftan camı tutarken diğer taraftan gövdeye sabitlenir. Yapıştırma camlarda olduğu gibi fitilli camlar da aracın kabini içine hava, su, gürültü ve toz girmesini engellemelidir.



2.1.2. Çeşitleri

Otomobillerde kullanılan fitillerin elastik, hava geçirmez ve ozona dayanıklı olması istenir. Fitol malzemesi olarak genelde etilen-propilen kauçuktan yararlanılır. Bu sentetik kauçuk, elastikiyete sahip çok moleküllü bir bileşiktir. Sentetik kauçuğun bazı çeşitleri, yağa, ısıya ve yorulmaya bağlı olarak doğal kauçuktan üstündür ve araç camlarında güvenle kullanılmaktadır.

Fitilli bağlantı metodu, araçların kapı penceresi gibi hareketli camları dışındaki sabit camlarına uygulanabilir.

2.1.3. Bağlantı Teknikleri

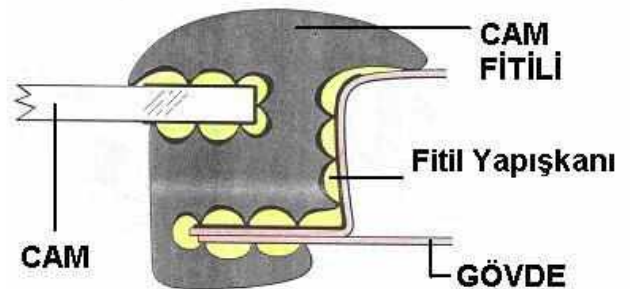
Fitil yardımıyla cam gövdeye bağlanırken H biçimli kesite sahip, katı hâlde sızdırmaz kauçuk şerit kullanılır.

Fitil, önce bütün cam kenarına geçirilir. Daha sonra cam, bir ip yardımıyla gövdedeki yuvasına oturtulur.

2.2. Fitol Yapışkanları

2.2.1. Tanımı ve Çeşitleri

Su sızdırmazlık performansını artırmak ve sızdırmaz şerit fitilin araç gövdesine ve cama sıkı bir şekilde oturmasını sağlamak için cam - fitil ve gövde - fitil arasındaki boşluğa üretan bazlı bir yapışkan veya bütül kauçuk uygulanır.



2.2.2. Uygulanması

Fitil cama geçirilmeden önce oturma yüzeyine ve fitil içine temizleyici ve yapışkanlığı hızlandırıcı sıvılardan ince bir kat sürülür. Daha sonra fitil yapışkan fitil kanalına doldurularak fitil cama geçirilir.

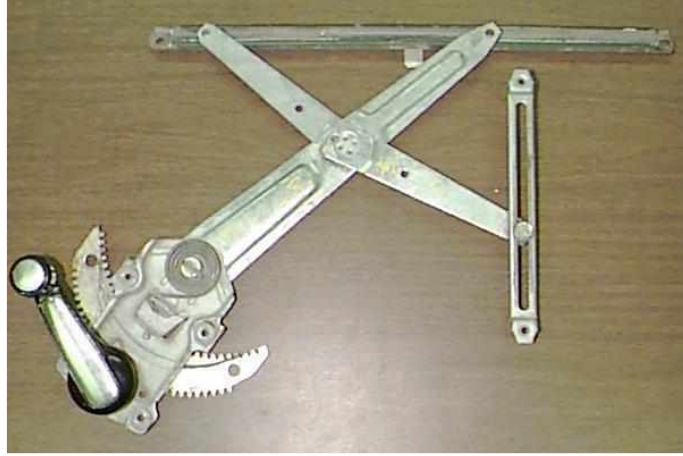
Aynı işlem fitilin gövde oturma yüzeyine de uygulanarak fitillenmiş cam, bir ip yardımıyla gövde üzerine oturtulur ve kuruması beklenir.

3. ARAÇ ÜZERİNDE MEKANİK CAM SİSTEMİ İŞLEMLERİ

3.1. Mekanik Cam Hareket Sistemi

3.1.1. Tanımı ve Görevi

Hareketli camlar, araçların kapıları gibi camın açıp kapatma ihtiyacı olan yerlerde kullanılır. Özellikle kapı camlarının açılıp kapanabilmesi için mekanik bir sistem geliştirilmiştir (Resim 3.1). Makaslı olarak inip kalkan cam kaldırma sistemleri olduğu gibi çelik tellerin çekilmesi yöntemiyle çalışan cam kaldırma sistemleri de vardır.



3.1.2. Parçaları

3.1.2.1. Cam Kolu

Mekanik olarak çalışan sistemler, el kuvveti ile çalışır. Bu sistemlerde cam kızığında olan camı hareket ettirmek için aracın kapısında bulunan bir cam açma kolundan faydalanılır. Bu kolun bir yöne çevrilmesi ile cam iner, diğer yöne hareketiyle cam kapanır.



3.1.2.2. Kızak Mekanizması

Camın üzerine oturduğu ve yukarı aşağı inip çıkarken hareket ettiği yuva, cam kızığı olarak isimlendirilir. Cam kolundan alınan dönme hareketi, cam kaldırma sistemi ve kızak yardımıyla doğrusal harekete çevrilir ve camların yukarı aşağı hareketini gerçekleştirir.

3.2. Kapı Camı Çıtaları

3.2.1. Tanımı ve Görevi

Camlar, kapı içinde hareket eder. Gerek camların sabit hâlde hareket etmesini gerekse kapı içine su girmesini önlemek ve estetik bir görüntü için camın kapıdan çıktığı kenarlara cam çıtalı takılmıştır. Kauçuk, plastik kaplı çelik, plastik gibi malzemelerden yapılan cam çıtalarının camın açılıp kapanması sırasında camı çizmemesi istenir.



KAPI CAM ÇITASI

3.2.2. Bağlantı Metotları

Kapı camı çıtalı kapının cam çıkan kısmından kapıya takılır. Cam yukarı kalkarken ve aşağıya inerken camı her iki tarafından destekler. Çıtanın kapı içindeki kısmı vidayla, kapı dışındaki kısmı klipslerle kapıya bağlanmıştır. Aracın marka ve modeline göre tırnaklı ve klipsli tutturma, içten ve dıştan da olabilir. Camı sökmeden önce çıtasını sökmek, camın pratik bir şekilde çıkarılabilmesini sağlar.

4. ARAÇ ÜZERİNDE ELEKTRİKLİ CAM SİSTEMİ İŞLEMLERİ

4.1. Elektrikli Cam Hareket Sistemleri

4.1.1. Tanımı ve Görevi

Elektronik parçalar her sektörde olduğu gibi otomotiv sektöründe de yaygın kullanım alanına sahiptir. Mekanik olarak yapılan işler, basit elektronik donanımların mevcut sistemlere eklenmesiyle kolay hâle gelmiştir.

Elektrikli cam sistemleri, kapı veya tavan camlarının bir düğmeye basılarak elektrikli motor yardımıyla hareket ettirilmesi esasına göre çalışır.



4.1.2. Yapısı ve Çalışması

Elektrikli cam sistemlerinde mekanik cam sistemine yan donanımlar eklenmiştir. Cam açma kolu iptal edilmiş, yerine cam kaldırma motoru konulmuştur. Elektrik yardımıyla çalışan bu motor, kabin içinde bulunan bir elektrik anahtarından kumanda edilerek camlar açılıp kapanır.



4.2. Cam Motorları

4.2.1. Tanımı ve Görevi

Camların kaldırılması ve indirilmesi için gerekli hareketi oluşturan elektrik motorlarıdır. Kumanda düğmeleriyle yönlendirdiğimiz akım yardımıyla motor, çift taraflı hareket edebilir. Bu çift taraflı hareket, camın açılıp kapanmasını sağlar.



4.2.2. Hareket Verdiği Parçalar ve Bağlantı Yöntemleri

Kapı camları için düşünürsek cam motorları kapı döşemesinin altına, kapı gövdesinde bir yere bağlanmıştır. Bulunduğu yerden cam kaldırma mekanizmasına kumanda eder. Böylece mekanizmaya bağlı olan cam, hareket eder.



4.3. Tavan Camları

4.3.1. Tanımı

Kış aylarında daha çok güneş ışığından ve sıcak havalarda rüzgârın serinletici etkisinden yararlanmak için bazı araçların tavanlarına konulan cam sistemleridir.



4.3.2. Yapısı

Tavan camlarının mekanik olarak açılıp kapananları olduğu gibi günümüzde birçok aracın tavan camı da elektrik yardımıyla kumanda edilmektedir.

Güneş filtresi, cam, su tahliye sistemi, kızak mekanizması ve cam motoru; sistemin ana parçalarını oluşturur.



4.3.3. Parçaları ve Çalışması

Sistemin çalışması, elektrikli kapı camlarına benzer, yalnız biraz daha karmaşık bir sistemdir. Elektrik anahtarına sürücünün kumandasıyla elektrik motorunun camı açıp kapatması esasına göre çalışır. Cam, kızaklar üzerinde hareket eder.

4.3. Araçlarda Üretimden Sonra Yapılan Cam ile İlgili Modifiye İşlemler

Araçlar, fabrikada kullanış amaçlarına göre imal edilir. Örneğin; PANELVAN tipi bir araç, fabrikadan çıktığı zaman yan camları bulunmaz. Çünkü yük taşımak için üretilmiştir. Fakat ihtiyaçlar değiştiğinde arka kısımlara cam takılması istenebilir. Yasal düzenlemeler çerçevesinde araç sahibinin isteği doğrultusunda sacdan yapılmış bu kısımlara sonradan cam takmak mümkündür. Genellikle takılan bu camlar, ya sabit sürgülü ya da kelebek camı gibi açılmaktadır. Bunların yanında tavan camları da sonradan araç tavanlarına takılabilir.

ÇALIŞMA SORULARI

- 1) Araç camı ne demektir?
- 2) Araç camının özellikleri nelerdir?
- 3) Camların üretim yöntemleri nelerdir?
- 4) Cam çeşitleri nelerdir?
- 5) Araç camlarını montaj metotları nelerdir?
- 6) Cam filmleri ne işe yarar?
- 7) Cam sökme cihazının tanımını yapınız?
- 8) Cam sökme cihazının çalışması nasıldır?
- 9) Cam değiştirme setinin tanımını yapınız?
- 10) Cam değiştirme setinin parçaları nelerdir?
- 11) Cam yapıştırma kimyasallarının tanımını yapınız?
- 12) Cam yapıştırma kimyasallarının üretim teknikleri nelerdir?
- 13) Cam yapıştırma kimyasallarının uygulanmasını açıklayınız?
- 14) Cam montaj fitilinin tanımını yapınız?
- 15) Cam montaj fitilinin malzemesi nedir?
- 16) Cam montaj fitilini bağlantı teknikleri nelerdir?
- 17) Fitol yapışkanlarının tanımını yapınız?
- 18) Fitol yapışkanlarının uygulanması nasıldır?
- 19) Mekanik cam hareket sistemi ne demektir?
- 20) Mekanik cam hareket sisteminin parçaları nelerdir?
- 21) Kapı camı çıtalarının görevi nedir?
- 22) Kapı camı çıtalarının bağlantı metotları nelerdir?
- 23) Elektrikli cam hareket sisteminin görevi nedir?
- 24) Elektrikli cam hareket sisteminin yapısı ve çalışması nasıldır?
- 25) Cam motorlarının görevi nedir?
- 26) Tavan camları ne işe yarar?
- 27) Tavan camlarının çalışması nasıldır?

İÇİNDEKİLER

1. MEKANİK KİLİT SİSTEMİ	2
1.1. Tanımı	2
1.2. Parçaları	2
1.3. Çalışması	2
2. MERKEZİ ELEKTRİKLİ KİLİT SİSTEMİ	3
2.1. Tanımı	3
2.2. Parçaları	3
2.3. Çalışması	4
2.4. Merkezî Kilit Sistemi Motorları	6
2.4.1. Tanımı	6
2.4.2. Çalışması	7
3. OTOMOBİL KAPILARI	7
3.1. Tanımı	7
3.2. Üretim Teknikleri	7
3.3. Üzerindeki Parçaları	8
3.4. Gövdeye bağlantı Metotları	8
3.5. Kapı Çeşitleri	8
3.6. Kaporta Aralığı Ayarlama ve Kontrol Sentilleri	9
3.6.1. Tanımı	9
3.6.2. Kullanılması, Ayar ve Kontrol Bölgeleri	9
4. BAGAJ KAPAKLARI	9
4.1. Tanımı	9
4.2. Üretim Teknikleri	10
4.3. Bagaj Kapağı Üzerindeki Parçalar	10
4.4. Gövdeye Bağlantı Metotları	10
4.5. Çeşitleri	11
4.6. Bagaj Kilit Mekanizmaları	11
5. MOTOR KAPUTLARI	11
5.1. Tanımı	11
5.2. Üretim Teknikleri	11
5.3. Üzerindeki Parçaları	12
5.4. Gövdeye Bağlantı Metotları	12
5.5. Çeşitleri	13
5.6. Motor Kaputu Açma Kapatma Sistemleri	13
ÇALIŞMA SORULARI	14

1. MEKANİK KİLİT SİSTEMİ

1.1. Tanımı

Mekanik kilit sistemi; taşıt kapılarının, bagaj kapağının, benzin depo kapağının, motor kaputunun açılıp kilitlenmesini sağlayan mekanizmalardan oluşur. Kullanılan anahtarlar, mekanik şifreli olarak üretilmiştir ve anahtar üzerindeki çıkıntılar, kilit içindeki bilyalara uyumludur.

1.2. Parçaları

- ☐ Anahtar
- ☐ Dış kapı kolu
- ☐ İç kapı kolu
- ☐ Dış kilit
- ☐ İç kilit
- ☐ Kilitleme çubuğu
- ☐ İçten açma kilidi



1.3. Çalışması

☐ Kapı açma / kapama

Kullanılan anahtar kodludur ve kodu aracın kilit bilyalarına uyumludur. Anahtar kapı kilitlerinin açılmasına ve kilitlenmesine kumanda etmeyi sağladığı gibi ön kapılarla arka (bagaj) kapısında bulunan kilit bilyası vasıtasıyla bagaj kapısının kabin dışından açılmasını sağlar.

☐ Sürücü ve yolcu kapısı açma / kapama

Sürücü ve yolcu kapısındaki kapı kulpları üzerinde mevcut olan bir kilit bilyası mekanik anahtar vasıtasıyla her kapıyı açıp kapamayı sağlar.

☐ Bagaj kapağı açma / kapama

Bagaj kapağı, kapı kulpunda bulunan kilit yuvasına anahtarın sokulması ve döndürülmesi ile açılır. Bu şekilde kilit kancasından kurtulan kapı açılacaktır. Kapatmak için kapıyı itirmek yeterlidir.

☐ Kapıların araç içinden kilitlenmesi / kilidin açılması

Tüm kapıların iç cam kenarı üzerinde push-pull tipi bir düğme vardır ve her kapının kilidine manuel olarak kabin içinden kumanda edebilme imkânı verir.

☐ Çocuk güvenliği

Her iki arka kapıda da mekanik olarak çocuk emniyet kilidini devreye alıp çıkaran bir mekanizma mevcuttur.

Çocuk kilidi devredeyken arka kapıları kabin içinden iç kapı kulplarına müdahale ederek açmak mümkün değildir. Bu kapılar sadece aracın dışından ve kapı kilitli değilken açılabilir. Her iki durumda push-pull kolu ile kilidi açmak / kilitlemek

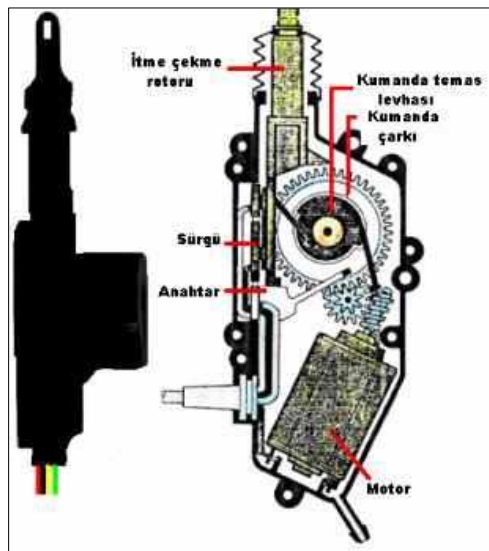
2. MERKEZÎ ELEKTRİKLİ KİLİT SİSTEMİ

2.1. Tanımı

Merkezî kilit sistemi; taşıt kapılarının, bagaj kapağının, benzin depo kapağının ve motor kaputunun açılmasını ve kilitlenmesini kumanda eder. Kumanda sistemi sol veya sağ ön kapıdan yapılır. Yeni üretilen taşıtlarda standart olarak yer almaktadır. Sistemi taşıt üzerine sonradan eklemek de mümkündür.

2.2. Parçaları

- | | |
|--|--|
| ☐ Anahtar | ☐ Dış kapı kolu |
| ☐ İç kapı kolu | ☐ Dış kilit |
| ☐ İç kilit | ☐ Kilitleme çubuğu |
| ☐ İç açma kilidi | ☐ Kilit motoru |
| ☐ Bağlantı aparatı | ☐ Merkezî kilit beyni |
| ☐ Merkezî kilit elektrik tesisatı | |



2.3. Çalışması

☐ Anahtarla elektrikli açma / kapama

Bu sistem tüm kapıların, bagaj kapısının ve benzin kapağının kilitlerine kumanda etmeyi sağlar.

☐ Kapıların dışardan açılması / kapanması

Kapıların kilitlerini dışardan merkezî olarak kilitlemek ya da açmak için anahtar sürücü kapısı üzerindeki yuvasına sokup döndürmek yeterlidir. Kapıların kilitlendiği her kapı üzerinde bulunan push-pull tipi iç kilitleme düğmelerinin pozisyonlarından belli olur. Kapıları kilitlemek istendiğinde açık bırakılmış bir ya da birkaç kapı olması hâlinde, kilitleme işlemi reddedilir ve kapılar kilitlenmeden kalır.

☐ Bagaj kapısının açılması / kapanması

Bagaj açılıp kapanması mekanik tiptedir ve anahtarın kapı kulpu üzerindeki kilit yuvasına sokulup döndürülmesiyle yapılır. Bu şekilde kilit kancası ve akabinde kapı açılır. Kapatmak için kapının ittirilmesi yeterlidir.

☐ Kilitlerin içeriden kilitlenmesi / açılması

Sürücü kapısının düğmesine içeriden basıldığında tüm kapılar merkezî olarak kapatılır. Diğer kapıların kilit düğmelerine basılması ya da çekilmesi sadece o kapının kilitlenmesini veya kilidinin açılmasını sağlar. Kapı açık kalmışken ön kapıların kilitlerine mekanik olarak müdahale edilmesi işe yaramaz ve kapı kilitlenmez. Bu, anahtarın istemeden aracın içinde unutulmasını önler. Sürücü kapısı iç düğmesi çekildiğinde tüm kapılar merkezî olarak açılır. Marka ve modele göre de bu özellikler değişiklik gösterir.

☐ Uzaktan kumanda ile elektrikli açma / kapama

Sistem, arka kapı dâhil aracın tüm kapılarının kilitlerine kumanda etmeyi mümkün kılar.

☐ Telsiz frekanslı uzaktan kumanda ve fonksiyonları

Kapıların ve arka kapının merkezî açılma / kapanma sistemi, araca 20 metre ile 200 metre arası olan mesafeden (arada engel yoksa) çalışabilen telsiz frekanslı bir uzaktan kumandadan yararlanır.

Uzaktan kumanda üzerinde şunlar bulunur:

- ☐ Mekanik açma sistemi (anahtar)
- ☐ Kumanda düğmesi
- ☐ Sinyal ledi
- ☐ Kapı kilitleme sistemi yardımcı fonksiyonları

Hem gösterge tablosunun hem de uzaktan kumandanın öngörölmüş olduğu modellerde, seyir hâlindeyken kapıların ve arka kapının otomatik olarak kilitlenmesini ayarlamak mümkündür.

Gösterge tablosu aracılığıyla devreye sokulabilen bu fonksiyon, araç 20 km/sa. hızı aştığında ya da ilk frende kapıları ve arka kapıyı otomatik olarak kilitler.

Araç saatte 20 km hızın altına düştüğünde kapılar ve arka kapı yine kilitli kalarak araca dışarıdan yabancı kimselerin girmesini engeller.

☐ **Kaza hâlinde kilitlerin açılması (elektrikli kilide sahip versiyonlarda)**

Bir darbe hâlinde, dışarıdan yardıma gelecek olanların kabin içerisine müdahale edebilmelerini sağlamak için atalet anahtarı vasıtasıyla tüm kilitler otomatik olarak açılır.

☐ **Check panel (elektrikli kilide sahip versiyonlarda)**

Check panel fonksiyonu gösterge tablosu “display”i tarafından devreye alınır ve bu display sürücüyü arka kapı dâhil bir ya da birkaç kapının düzgün kapatılmadığı yönünde uyarır.

☐ **Acil durum hâlinde**

Akünün kapı kilitleme sistemine yeterli enerji sağlayamaması durumunda (boş olması veya kaza gibi nedenlerle), kapıların her durumda açılmasını sağlamak için mekanik olarak müdahale etmek mümkündür.

Nitekim aşağıdaki mekanik üniteler mevcuttur:

☐ Kapı kilidi açık iken kilit düğmesine müdahale ederek dış kulplara mekanik bağlantı (acil durum hâlinde dışarıdan girebilmek için)

☐ Entegre emniyet kilit açma sistemiyle iç kilit düğmelerine mekanik bağlantı (acil durum anında aracı terk edebilmek için)

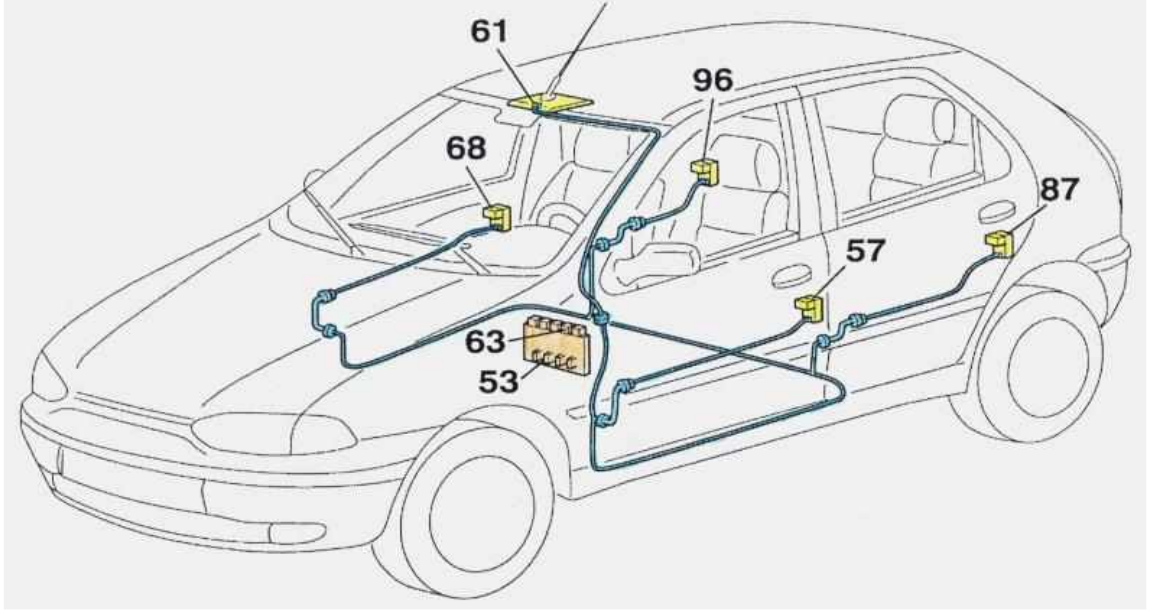
☐ Ön kapı kilitlerinin dışarıdan anahtarla mekanik olarak açılması

☐ Çocuk güvenliği

Her iki arka kapıda da mekanik olarak çocuk emniyet kilidini devreye alıp çıkaran bir mekanizma mevcuttur.

Çocuk kilidi devredeyken arka kapıları kabin içinden iç kapı kulplarına müdahale ederek açmak mümkün değildir. Bu kapılar sadece aracın dışından ve kapı kilitli değilken açılabilir. Her durumda push-pull kolu ile kilidi açmak / kilitlemek mümkündür.

□ Merkezî kilit sistemi parçalarının araç üzerindeki yerleşimi



Sistem, kapı kilitlerine kumanda eden dört adet dişli motordan (57, 68, 87 ve 96) meydana gelir ve sürücü koltuğunun altındaki röle braketinde yer alan bir elektronik kontrol ünitesi (63) tarafından çalıştırılır. Ön kapı kilitleri kullanılarak kapılar kilitlendiğinde elektronik kontrol ünitesi tüm kapıları aynı anda kilitler. Kapı kilitleri açıldığında bu işlemin tersi gerçekleşir.

Emniyet sebebiyle arka kapı kilitleri sisteme kumanda etmez. Sigorta ve röle ünitesindeki (53) özel sigorta (10) üzerinden devreye 12 V'lık elektrik gelir. Kapılara, klasik olarak anahtar ile kumanda edilmesinin yanı sıra isteğe bağlı olarak alıcı (61) üzerinden etkili olan bir uzaktan kumanda (alarm sistemindeki gibi) ile de kumanda edilmesi mümkündür.

Elektronik kontrol ünitesi (63), her kilitleme veya açma işleminin sonunda switch'lerin (anahtarların) konumunu "tespit eden" elektronik bir güvenlik devresine sahiptir. Eğer tespit edilen konum yapılan işleme karşı gelmiyorsa işlem "iptal" edilir. Eğer tespit edilen konum yapılan işleme karşı geliyorsa bir değişiklik yapılmaz. "İptal" fonksiyonu, bir kilitleme veya açma işleminden sonra görülür.

Eğer motorlar bir kilitleme komutu alır ve işlem uygun şekilde gerçekleştirilmez ise (veya komutlar uyum içinde değil ise) veya kapılardan biri açık ise (eğer bu durum tespit edilmiş ise ve sadece kilidin kapatılması esnasında) devre tersine çalışarak kilitleri yeniden ayarlar.

Kilitleme veya açma komutu verildikten 20-40 saniye sonra rölelerin kilitli kalması durumunda dişli motorların elektrik beslemesini de keser. Ayrıca, eğer entegre devre art arda birden fazla kilitleme/açma işlemi tespit eder ise (15 saniye içinde en az 3 kez), sistem devreye girerek kilitleme/açma işlemlerine müdahale eder ve sistem 2 dakika süre ile kilitler açık konumda kalır.

2.4. Merkezî Kilit Sistemi Motorları

2.4.1. Tanımı

Kumanda motoru merkezî kilitleme sisteminin en önemli elemanıdır. Yapısı her iki kapıda ve bagaj kapısında aynıdır. Kilitleme ve açma işlemi sürücü veya yolcu kapısının elle kilitlenmesi ile başlar. Tüm kumanda motorlarına giden güç kaynağı devresi itme/çekme rotundaki sürme anahtar ve beyaz ve sarı kablo devresinden oluşur.

2.4.2. Çalışması

Anahtar kullanılarak çekme rotu, sürücü veya yolcu kapılarındaki kilidin çalışması suretiyle mekanik olarak hareket ettirilir. Bu, sürgü anahtarını kablonun terminali ile temasa geçirir. Bundan sonra akım terminalden sürgü temas ucu vasıtasıyla temas levhası üzerindeki segmana akabilir. Akım sürgü anahtarı temas ucundan geçerek dişli kutusunu işleten motora ulaşır. İtme/çekme rotu dişli mekanizması ile yukarı doğru hareket ettirilir. Tüm kapıların ve arka kapının kilidi açılır.

3. OTOMOBİL KAPILARI

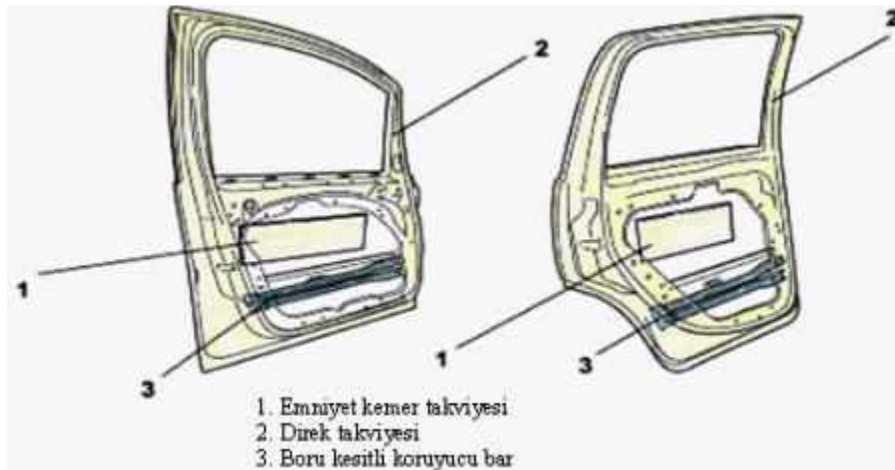
3.1. Tanımı

Otomobil kapıları gövdenin hareketli parçalarıdır. Hareketli parçalar, gövdeye vida ve somunlarla bağlı olduklarından böyle isimlendirilir. Otomobil kapılarının büyüklüğü, tam açılma açısı, sürücünün ve yolcuların araca rahat girip çıkmalarını sağlamalıdır.



3.2. Üretim Teknikleri

Kapıların yapısı yandan gelebilecek çarpmalar hâlinde yolcuların güvenliği için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle kapıların yapısı ve geometrisi yolcuların yaralanma olasılıklarını en düşük seviyede tutacak şekilde projelendirilmiştir. Kapıların yapısı bir kontra şasi ile desteklenmiş olup tüm tertibatlar örneğin cam açma, kapı kilidi, hoparlör ve iç açma kolu gibi buraya monte edilmiş olup en ciddi ön ve arka çarpmalardan sonra dahi açılmalarına imkân verecek şekildedir. Kapı iç kaplamaları kaza esnasında oturan kişinin vücudunun zarar görmemesi için çıkıntısız ve enerji sönmüleyecek şekilde yapılmıştır.



3.3. Üzerindeki Parçaları

Ön kapıları, oturanların aktif güvenliğine göre proje edilmiştir (sivri kenarlı kapı panellerinin olmaması, kol dayanağının entegre olması, malzeme kalitesi). Aynı zamanda kapı kilitlerinin dışarıdan açılma teşebbüslerine karşı kilit ve kumandaları siperler ile korunmalıdır. Ayrıca kapıda cam açma tertibatı motoruna, ilgili kızaklara ve çeşitli kablolarla destek görevi gören bir tertibat bulunmalı ve kapıya entegre olmalıdır. Arka kapılar elektrikli cam açma ve cam sıkışma önleme fitili fonksiyonuna sahip olabilir. Arka kapılar ön kapılar ile analog olarak güçlü bir noktayı oluşturmaktadırlar kapıların boyutsal özellikleri aracın kolaylıkla içerisine girme noktasında olmalıdır.

Ön kapılar, yapıları ve panelleri itibarıyla kullanıcıların olası yaralanma risklerini en aza indirmeyi hedefleyen şekilde sivri köşeler öngörülmeden tasarlanmıştır. Kilitler ve kumanda kolları hırsızlık amaçlı darbelere karşı dışarıdan mekanizmalara ulaşabilmeyi engelleyen bir siperlikle korunmuşlardır. Yan panelde, doğrudan panel içine oyulmuş kol dayama yerleri ve alt tarafta da eşya koyma cebi mevcuttur. Panelin fonksiyonel elemanlarının yerleştirilişi, bir yan darbe hâlinde koltuğu işgal eden kişinin vücuduyla doğru bir karşılıklı etkileşim içinde olacak şekilde etüt edilmiştir. Nitekim bu elemanlar üst kısımda düz ve yumuşak bir yapıya sahiptir ve kol dayama yerinin gerekli çıkıntısı ise karın bölgesindeki organlara zarar verme riskinin oldukça altında bir yüke dahi maruz kaldığında içeri gömülebilecek esneme kabiliyetindedir. Kapı klasik kapalı formata sahiptir ve yapısal görevinin haricinde elektrikli cam motoruna, buna ait kılavuzlara ve kablolarla da destek görevini yapar.

Kapı iç paneli üzerinde şunlar bulunur:

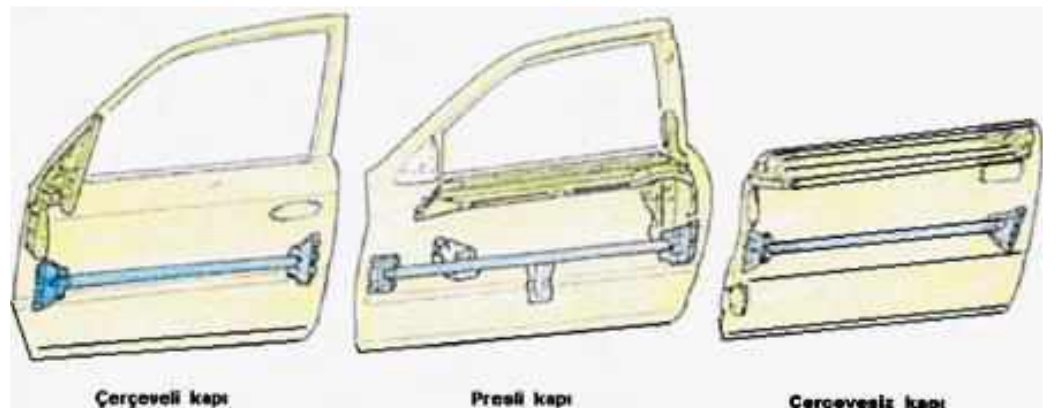
- ☐ Dışarıdan açma-kapama kolu
- ☐ Kapı içten açma kolu
- ☐ Eşya koyma cebi
- ☐ Manuel dış aynaları ayarlama tertibatı (elektrikli tertibatı olmayan modellerde)
- ☐ Hoparlör
- ☐ Sürgülü cam (Temperli camdan yapılmıştır ve kılavuzlu tel tipinde cam açma tertibatı ile hareket ettirilir.)
- ☐ Kapının üst profilinin üzerinde, camın yanında bulunan conta ile cama yapışık kazıyıcı conta (Aerodinamik yalıtımlara karşı en uygun sızdırmazlığı temin ederler.)

3.4. Gövdeye bağlantı Metotları

Kapılar gövde üzerine menteşeler vasıtasıyla vidalı olarak montaj edilmiştir.

3.5. Kapı Çeşitleri

Kapılar üretim şekillerine göre çeşitli farklılıklar ve değişik özellikler gösterebilir.



3.6. Kaporta Aralığı Ayarlama ve Kontrol Sentilleri

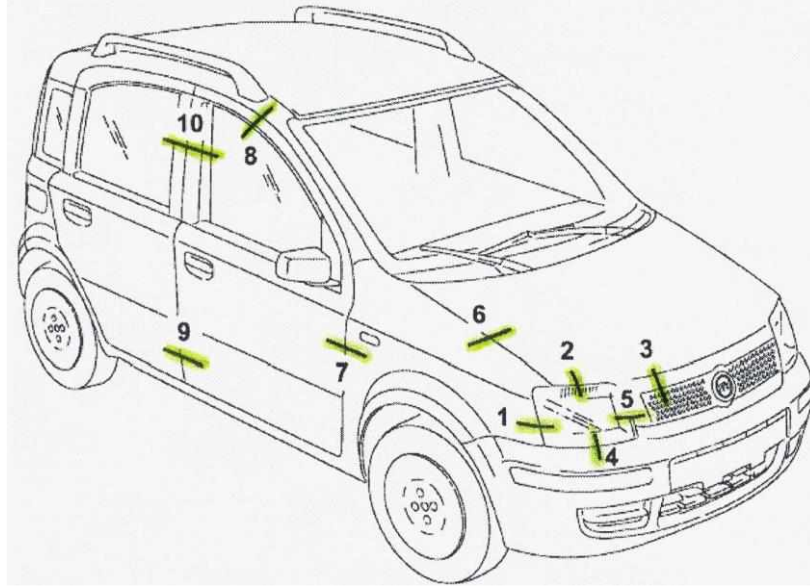
3.6.1. Tanımı

Kaporta aralığı, otomobilin sökülebilen hareketli kısımlarının birleştirme bölgelerindeki kısımlarıdır. Kaporta aralıklarının kontrol edilmesi ve ayarlanması otomobilin görünüm estetiği ve kapıların sağlıklı çalışabilmesi için gereklidir.

3.6.2. Kullanılması, Ayar ve Kontrol Bölgeleri

□ Hareketli kısımların ayarı ve ayar ölçüleri

Hareketli kısımlara sökme işlemlerini kolaylaştırmak amacıyla uygun bir ayar yapılabilmesi için mevcut boşluk değerleri verilmelidir. Ayar yöntemleri hareketli kısımları sökme-takma prosedürlerini içeren bölümlerde verilmiştir.



4. BAGAJ KAPAKLARI

4.1. Tanımı

Otomobil bagaj kapakları gövdenin hareketli parçalarıdır. Hareketli parçalar, gövdeye vida ve somunlarla bağlı olduklarından böyle isimlendirilir. Otomobil bagaj kapakları büyüklüğü ve tam açılma açısı ile araca konacak eşyaların rahat girip çıkmalarını sağlamalıdır.

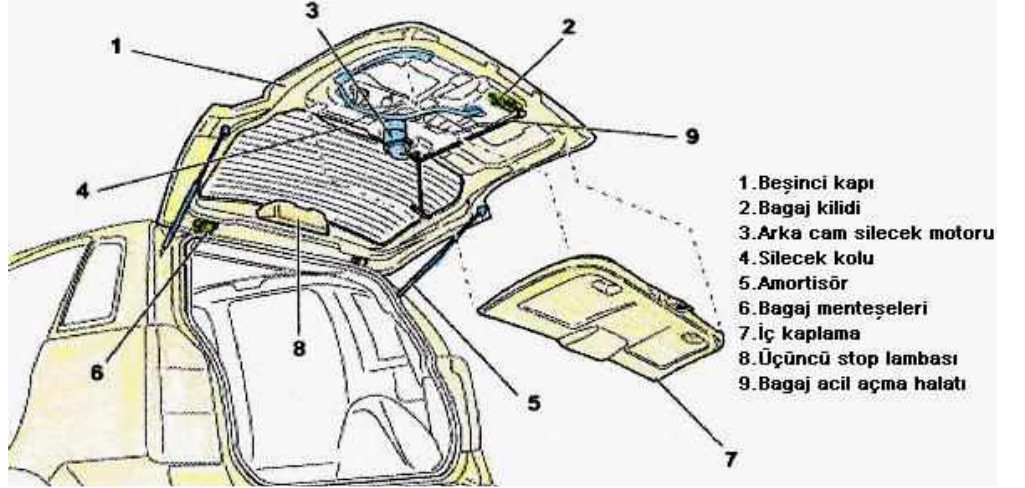


4.2. Üretim Teknikleri

Bagaj kapağı motor kaputuna benzer şekilde, dış panel, iç panel ve takviyelerden meydana gelir. Dış ve iç paneller çerçevesinden kıvrılarak birbirine birleştirilir. Takviye sacları ve tutucular punta kaynağı ile bagaj kapağı kilidi ve menteşe bölgelerinde birleştirilir. Dış panelin gerilimini sağlamak için iç panel ve dış panel arasındaki boşluklara mastik uygulanır.

4.3. Bagaj Kapağı Üzerindeki Parçalar

- ☐ Bagaj kilit mekanizması
- ☐ Amortisör
- ☐ Bagaj menteşeleri
- ☐ Bagaj açma düzeneği
- ☐ Üçüncü stop lambası (bazı modellerde)
- ☐ Cam silecek mekanizması (bazı modellerde)



4.4. Gövdeye Bağlantı Metotları

Arka kapı geleneksel baskı prosesleri ile imal edilmiştir; üzerinde, menteşeli traverse yerleştirilmiş üçüncü stop lambasının yuvası ile kapıyı çevreleyen kenarlara yapıştırılmış olan geniş bir cam bulunur.

Cam üzerinde bir buz çözme devresi, alt kısmının ortasında arka cam sileceği kumandasını barındıran bir delik, sol tarafında sileceğin sıfırlanma noktasını gösteren serigrafik olarak basılmış bir referans işareti ve üçüncü stop lambasında ise cam yıkayıcının püskürtme ucu bulunur. Arka kapının iç kaplaması, sağ tarafında acil durum hâlinde açma teline ait bir delik bulundurur. Bagaj (beşinci kapı) bilinen baskı işlemleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Menteşeli travers üzerinde üçüncü stop yuvası ve geniş bir yapıştırılmalı tipten camı vardır. Camın üzerinde bir buğu çözme tertibatı bulunmaktadır, orta alt tarafta arka cam silecek süpürgesinin kumandasını saklayan bir delik, sol tarafta arka cam silecek süpürgesinin konumunun sıfırlayan bir serigraf, üçüncü stop lambası içerisinde arka cam yıkama tertibatına ait su püskürtücü meme olup beşinci kapının iç kaplama kapağının sağ tarafında acil açma durumlarında kullanılan bir tel (halat) bulunmaktadır.

Bagaj (beşinci kapı) şu şekilde açılmaktadır:

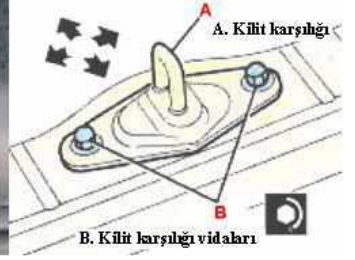
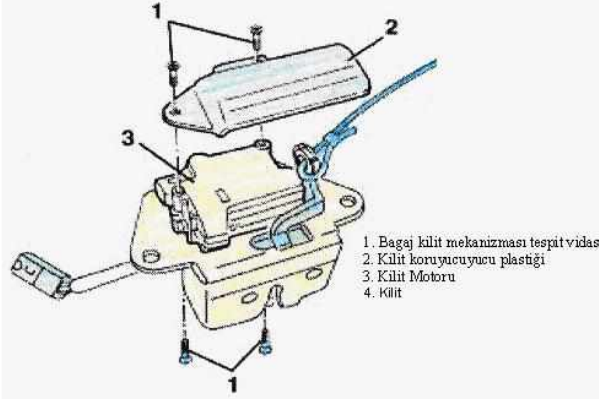
- ☐ Plaka lamba sportunun üzerindeki butona basılarak,
- ☐ Üzerindeki ilgili butona basılmak suretiyle uzaktan kumanda edilerek,
- ☐ Acil kumanda teli ile,
- ☐ Gazlı iki yay tarafından desteklenmektedir.

4.5. Çeşitleri

Otomobil bagaj kapakları:

- Klasik bagaj kapağı
- Arka bagaj kapağı (5. kapı) olmak üzere iki çeşittir.

4.6. Bagaj Kilit Mekanizmaları



5. MOTOR KAPUTLARI

5.1. Tanımı

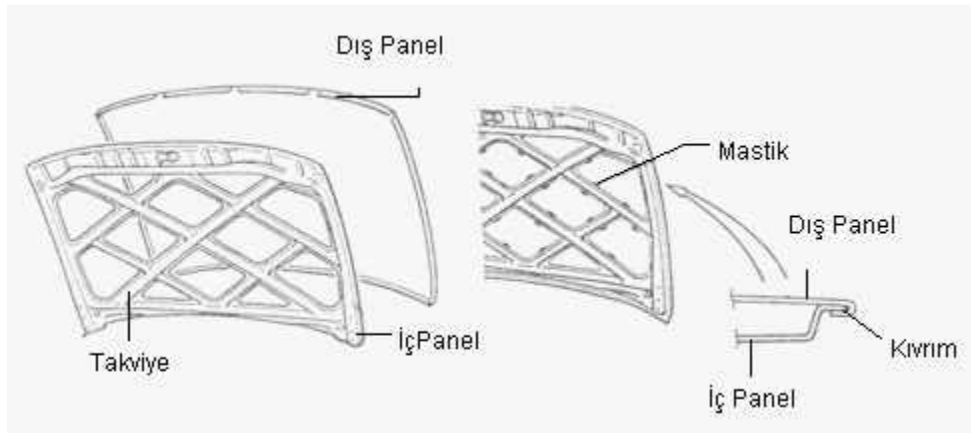
Otomobil motor kaputları gövdenin hareketli parçalarıdır. Hareketli parçalar, gövdeye vida ve somunlarla bağlı olduklarından böyle isimlendirilir. Otomobil motor kaputları büyüklüğü, tam açılma açısı ile araç motor bölmesinde motor teknisyeninin rahat çalışmasını sağlamalıdır.



5.2. Üretim Teknikleri

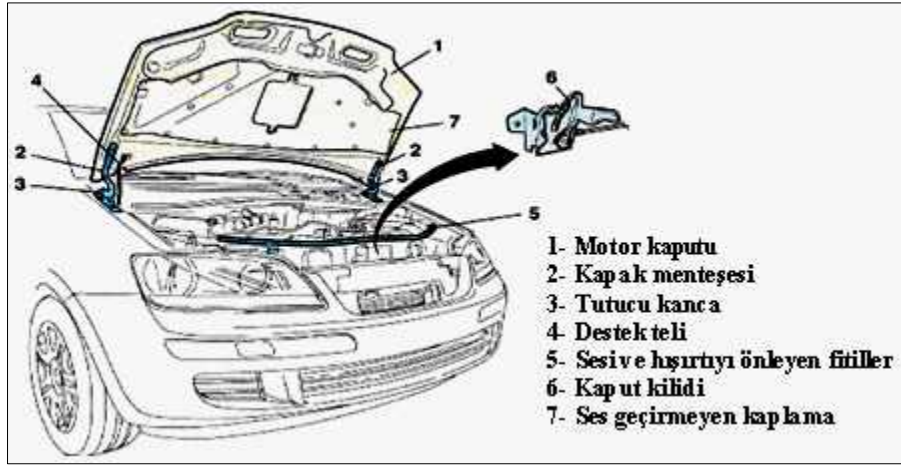
Motor kaputları, dış panel, iç panel ve takviye saçlarından meydana gelir. İç ve dış paneller kaynak yerine çerçevesindeki kıvrımlar ile birbirine monte edilir, kaput kilidi ve kaput kilit karşılığının dayanımını ve mukavemeti sağlamak için bu bölgede takviye saçları iç panele punta kaynağı ile tutturulmuştur.

İlave olarak dış panelin gerilimini sağlamak için iç ve dış paneller arasındaki boşluklara mastik uygulanır.

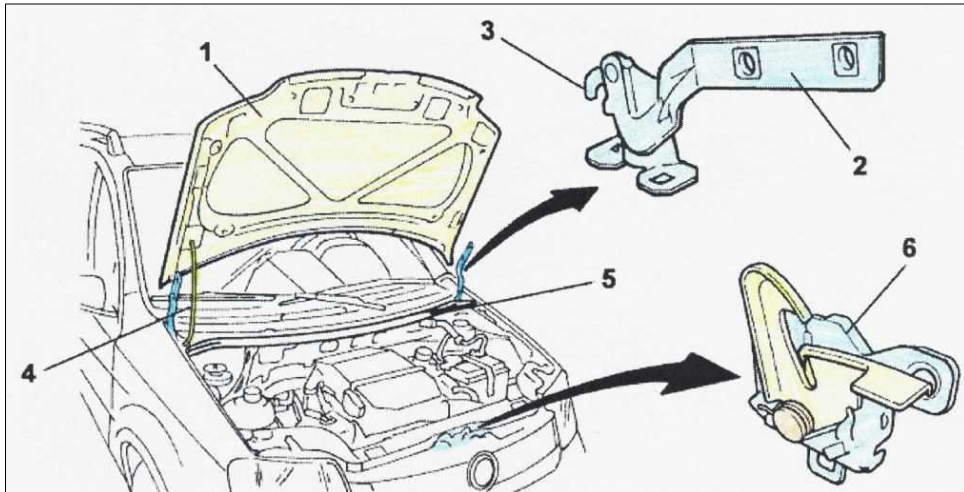


5.3. Üzerindeki Parçaları

- ☐ Kapak menteşeleri
- ☐ Tutucu kanca
- ☐ İzolasyon malzemeleri
- ☐ Destek teli
- ☐ Kilit mekanizması



5.4. Gövdeye Bağlantı Metotları



Motor kaputu bilinen baskı işlemleri yapılarak gerçekleştirilmiştir ve önceden belirlenmiş çizgilere sahip bir iskeleti vardır, bu emniyet sistemi özel kancalar yardımıyla kaputun bir kaza anında ön cama girmesini önler.

Motor kaputunun, akustik emisyonları azaltmak, aracın içinden dışarıya ve dışarıdan içeriye ses girmesini önlemek gayesiyle iç kısmına ses geçirmeyen bir malzemeden preforma kaplama yapılmıştır. Motor bölümünün

ön ve arka birleşme yerlerindeki aerodinamik gürültüleri mümkün olduğunca azaltmak için iki fitil mevcuttur, bunlar köpük malzemeden yapılmış takozların iki adet menteşesinin arkasında bulunmaktadır.

Preforma panel, basınç uygulanarak tespit edilen klipsler aracılığıyla iskelete tutturulmuştur ve sıcak baskı işlemiyle su geçirmeyen ve yağlı bir madde ile kaplanmış dokuma liflerinden oluşmuştur. Baskı işlemi, çepeçevre macun sürülmesi ve tespit için olan deliklerin açılması işlemlerini içerir.

Motor kaputu iki adet menteşe ile sabitlenmiş olup menteşelerin hareketli kısımlarının üzerinde birer tutucu kanca mevcuttur.

Kaputun açılması ve kapatılması tek bir merkezî kilit ile olur bu kilit emniyet kancasını da içerir.

Motor kaputunun açılması, sürücü tarafında, ön göğüsün alt yanında bulunan bir kol tarafından hareket ettirilen tel ile kumanda edilir.

5.5. Çeşitleri

☐ Önden arkaya doğru açılan kaput

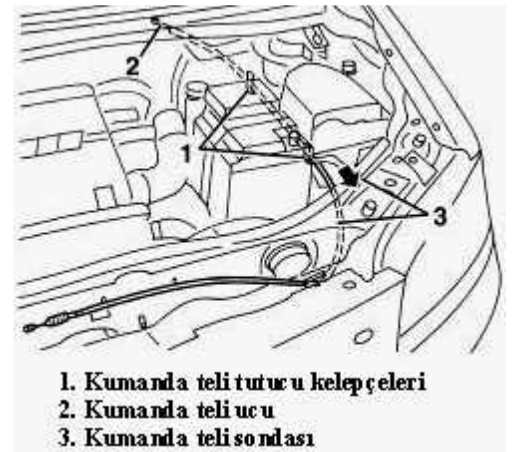
☐ Arkadan öne doğru açılan kaput



5.6. Motor Kaputu Açma Kapatma Sistemleri

Motor kaputlarının açılmaları şoför mahallinden yapılmaktadır. Motor kaputu açmak için şoför mahallindeki kolu çekmek yeterlidir. Kol çekildiği zaman kilit mekanizması ile kol arasında bulunan spiral açma teline hareket verilmiş olur ve kaput açılır.

Motor kaputu kilidi üzerindeki emniyet segmanı, araç seyir hâlindeyken ani açılmaların tehlike oluşturmasını önlemektedir.



ÇALIŞMA SORULARI

- 1) Mekanik kilit sisteminin görevi nedir?
- 2) Mekanik kilit sisteminin parçaları nelerdir?
- 3) Mekanik kilit sisteminin çalışmasını açıklayınız?
- 4) Çocuk kilidi ne işe yarar?
- 5) Merkezi elektrikli kilit sisteminin görevi nedir?
- 6) Merkezi elektrikli kilit sisteminin parçaları nelerdir?
- 7) Merkezi elektrikli kilit sisteminin çalışması nasıldır?
- 8) Kapıların açılma sistemi kaç km uzaktan çalışan kumanda ile açılır ve kapanır?
- 9) Merkezi kilit sistemi motorlarının görevi nedir?
- 10) Merkezi kilit motorunun çalışmasını açıklayınız?
- 11) Otomobil kapıları ne işe yarar?
- 12) Otomobil kapıları nasıl üretilir?
- 13) Otomobil kapıları üzerindeki parçalar nelerdir?
- 14) Kapı çeşitleri nelerdir?
- 15) Bagaj kapakları ne işe yarar?
- 16) Bagaj kapaklarının üretim teknikleri nasıldır?
- 17) Bagaj kapağı üzerindeki parçalar nelerdir?
- 18) Bagaj kapaklarının gövdeye montaj şekilleri nasıldır?
- 19) Bagaj kapısı nasıl açılmaktadır?
- 20) Motor kaputları ne işe yarar?
- 21) Motor kaputlarının üretim teknikleri nasıldır?
- 22) Motor kaputu üzerindeki parçalar nelerdir?
- 23) Motor kaputu çeşitleri nelerdir?
- 24) Motor kaputları gövdeye nasıl monte edilir?